شوال المکرم/ذیقعدہ 1436ھ؛ بہ مطابق اگست 2015ء

# زمین: ایک زندہ اور نایاب سیارہ

عرضِ مدیر: گزشتہ شمارے میں ارتقاء کے بارے میں ایک طویل بحث کا پہلا حصہ پیش کیا گیا تھا۔ تاہم، شمارہ شائع ہوتے ہی راقم (علیم احمد) کی طبیعت شدید خراب ہوگئی جس کی وجہ سے اس تحریر پر کام مزید آگے نہیں بڑھایا جاسکا۔ اس وقت بھی صورت حال یہ ہے کہ جیسے تیسے کرکے، گرتے پڑتے ہوئے شمارہ اگست کے کام میں مصروف ہوں۔ ادارے کے خراب تر ہوتے ہوئے مالی حالات اور دوسرے مسائل اس کے علاوہ ہیں۔ اپنی کوتاہی قبول کرتے ہوئے، اور قارئین سے اپنے اور ماہنامہ گلوبل سائنس کیلئے دعاؤں کی درخواست کرتے ہوئے، ایک پرانی تحریر ایک بار پھر قارئین کی خدمت میں پیش کررہا ہوں۔ گر قبول افتد، زہے عزو شرف۔

(ترجمہ:) ''اس (اللہ) کی نشانیوں میں سے (یہ بھی) ہے کہ تو زمین کو دبی دبائی دیکھتا ہے، پھر جب ہم اس پر مینہ (بارش) برساتے ہیں تو وہ تروتازہ ہوکر اُبھرنے لگتی ہے۔ جس نے اس کو زندہ کیا، وہی یقینی طور پر مُردوں کو بھی زندہ کرنے والا ہے۔''

(سورۃ حٰم السجدہ۔ آیت 39۔ اردو ترجمہ از مولانا محمد جوناگڑھی)

(ترجمہ:) ''اور ان کے لئے ایک نشانی مردہ زمین ہے جس کو ہم نے زندہ کردیا اور اس سے غلہ نکالا جس میں سے وہ کھاتے ہیں۔ اور ہم نے اس میں کھجوروں کے اور انگور کے باغات پیدا کردیئے، اور جن میں ہم نے چشمے بھی جاری کردیئے ہیں۔ تاکہ (لوگ) اس کے پھل کھائیں، اور اس کو ان کے ہاتھوں نے نہیں بنایا۔ پھر کیوں شکرگزاری نہیں کرتے۔''

(سورۃ یٰسین۔ آیت 33 تا 35۔ اردو ترجمہ از مولانا محمد جوناگڑھی)

(ترجمہ:) ''وہی ہے جس نے زمین کو تمہارے لئے فرش (بچھونا) بنایا اور اس میں تمہارے لئے راستے کردیئے تاکہ تم راہ پالیا کرو۔ اسی نے آسمان سے ایک اندازے کے مطابق پانی نازل فرمایا۔ پس ہم نے اس سے مُردہ شہر (زمین) کو زندہ کردیا۔ اسی طرح تم (بھی زمین سے) نکالے (برآمد کئے) جاؤ گے۔'' (سورۃ الزخرف۔ آیت 10 تا 11۔ اردو ترجمہ از مولانا محمد جوناگڑھی)

مذکورہ بالا آیات مبارکہ میں اللہ تعالیٰ نے بہت واضح الفاظ میں یہ بیان فرمادیا ہے کہ زمین پہلے مردہ تھی، اور پھر اللہ تعالیٰ نے اسے زندہ کردیا۔ مفسرینِ کرام نے اس سے مُراد یہ لی ہے کہ زمین کا مُردہ ہونا، اس جانب اشارہ کرتا ہے کہ بارش سے قبل خشک حالت میں زمین بالکل بنجر ہوتی ہے۔ لیکن بارش برس جانے کے بعد اس میں تروتازگی آجاتی ہے اور اس سے انواع واقسام کی فصلیں پیدا ہوتی ہیں، جسے قرآن حکیم نے زمین کے زندہ ہونے سے تعبیر کیا ہے۔ یہ بات بالکل درست ہے، کیونکہ زمانہ قدیم سے لے کر آج تک زراعت کا غیر معمولی انحصار بارش ہی پر ہے۔ تاہم، زمین کا ''زندہ'' ہونا ہماری کچھ اور توجہ بھی چاہتا ہے۔ زیرِ نظر تحریر میں ہم انہی غیر روایتی پہلوؤں پر گفتگو کریں گے۔

انسانی تہذیب کے دستیاب ریکارڈ سے معلوم ہوتا ہے کہ کم و بیش ہر تمدن میں زمین کو ''ماں'' کا درجہ دیا گیا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آج بھی کم و بیش ہر تہذیب میں زمین کے لئے ''دھرتی ماں'' (Mother Earth) جیسے الفاظ موجود ہیں۔ علاوہ ازیں، بعض تہذیبیں ایسی بھی گزر چکی ہیں جن میں زمین کو ایک دیوی کا درجہ حاصل تھا جس کے خوش ہونے پر فصلیں اچھی ہوتی تھیں اور صحت مند نسلیں پروان چڑھتی تھیں۔ قدیم یونان میں اس دیوی کو ''گائیا'' (Gaia) کہا جاتا تھا۔ ان تمام حقائق سے ظاہر ہوتا ہے کہ انسانی تاریخ کی ابتداء ہی سے یہ تصور بہت مضبوط رہا ہے کہ زمین کوئی بے جان اور بے حس چیز نہیں بلکہ یہ ایک زندہ وجود ہے جو اچھے اور بُرے، دونوں طرح کے ردِعمل کا مظاہرہ کرتا ہے۔ لیکن جب فلکیات کی بات ہوتی ہے تو زمین کو ایک عام اور بے جان سیارے کی حیثیت ہی سے پیش کیا جاتا ہے۔

البتہ، آج سائنس ہی کی بدولت یہ خیال بھی پروان چڑھ رہا ہے کہ ہمارے عمومی تاثر کے برعکس، زمین ایک غیر معمولی سیارہ ہے جس میں کچھ ایسی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں جو صرف کسی جاندار ہی میں ہوسکتی ہیں۔ یہ اُس مفروضے کا نہایت آسان، عام فہم اور غیر تکنیکی خلاصہ ہے جو 1960ء کے عشرے میں جیمس لولاک (Lovelock) نامی برطانوی تحقیق کار نے ''گائیا مفروضے'' (Gaia hypothesis) کے عنوان سے پیش کیا تھا۔ آج اس مفروضے کے حق میں اتنی شہادتیں آچکی ہیں کہ بعض ماہرین اسے ''نظریہ'' (تھیوری) بھی قرار دے رہے ہیں۔ حالیہ برسوں میں اسی مفروضے کو ''ارضی فعلیات'' (Geophysiology) اور ''ارضی نظامیات'' (ارتھ سسٹم سائنس) جیسے متبادل ناموں سے بھی جانا اور پہچانا جاتا ہے۔

اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ آخر زمین میں ایسی کونسی بات ہے، ایسی کونسی خاصیت ہے جس کی بناء پر ہم اسے کسی جاندار کی مانند خیال کرلیں؟ اس کا پہلا جواب زمینی کرۂ ہوائی کی کیمیائی ترکیب ہے، جو ہمارے پورے نظام شمسی میں سب سے منفرد ہے۔ اختصار کی غرض سے یہاں نظام شمسی کے ''اندرونی سیاروں'' کا موازنہ پیش کیا جارہا ہے جو بالترتیب عطارد، زہرہ، زمین اور مریخ ہیں۔ دیگر سیاروں کے مقابلے میں سورج سے زیادہ قربت رکھنے کے علاوہ، ان چاروں سیاروں میں ایک قدر مشترک اور بھی ہے: یہ سب کے سب ''پتھریلے'' (rocky) سیارے ہیں۔ یعنی ان کی بیرونی سطح ٹھوس چٹانوں پر مشتمل ہے۔

سیارہ عطارد (مرکری) کا کرۂ ہوائی تو تقریباً نہ ہونے کے برابر ہے جس کا دباؤ، زمینی کرۂ ہوائی کے دباؤ کا صرف دس لاکھ اربواں حصہ ہے۔ اس پر مستزاد یہ کہ عطارد کے کرۂ ہوائی میں ہیلیم گیس اور سوڈیم کے بخارات ہی پائے جاتے ہیں۔ اب آیئے سیارہ زہرہ (وینس) کی طرف۔ اس کا کرۂ ہوائی، زمینی فضا کے مقابلے میں 90 گنا کثیف ہے اور اس میں 96 فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ، 3 فیصد نائٹروجن اور صرف 0.5 فیصد آبی بخارات شامل ہیں۔ مریخی کرۂ ہوائی کا جائزہ لیں تو معلوم ہوگا کہ وہاں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار 95.3 فیصد، نائٹروجن 2.7 فیصد، آرگون 1.6 فیصد جبکہ آبی بخارات کی مقدار 0.2 فیصد سے بھی کم ہے۔ تاہم، مریخ کا کرۂ ہوائی، زمینی کرۂ ہوائی کے مقابلے میں 100 گنا ہلکا ہے۔

ان تینوں سیاروں کے برعکس، زمین وہ واحد اندرونی سیارہ ہے جس پر مائع حالت میں پانی کی وافر مقدار موجود ہے۔ زمینی کرۂ ہوائی کی کیمیائی ترکیب پر نظر ڈالیں تو وہ بھی بالکل منفرد ہے: 78 فیصد نائٹروجن، 20 فیصد آکسیجن، ایک فیصد آبی بخارات، 0.03 فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ اور نہایت معمولی مقداروں میں کچھ اور گیسیں۔

اب ہم تھوڑی دیر کے لئے یہ فرض کرلیتے ہیں کہ کوئی دور دراز خلائی مخلوق، اپنے طاقتور مشاہداتی آلات سے ان چاروں سیاروں کا مطالعہ کررہی ہے اور اس پر بھی وہی کیمیائی ترکیب آشکار ہوتی ہے جو ہم نے بیان کی ہے۔ وہ کیا نتیجہ اخذ کرے گی؟ وہ خلائی مخلوق اس نتیجے پر پہنچے گی کہ ان چار میں سے تین سیاروں (یعنی عطارد، زہرہ اور مریخ) کے کرۂ ہوائی جن کیمیائی اجزاء پر مشتمل ہیں، وہ قیام پذیر (Stable) ہیں۔

یعنی ان کے لئے کیمیائی عمل کرکے نئے کیمیائی مرکبات تشکیل دینا بہت مشکل ہے۔ ان کے برعکس، زمینی کرۂ ہوائی میں ایسے کیمیائی اجزاء بکثرت ہیں جو (کیمیائی اعتبار سے) غیر قیام پذیر (unstable) کے تحت آتے ہیں۔ مطلب یہ کہ ان اجزاء کی مدد سے دوسرے کیمیائی مرکبات تشکیل دینا بہت آسان ہے: آکسیجن اور نائٹروجن جو زبردست کیمیائی عمل پذیری کی حامل گیسیں ہیں، زمینی کرۂ ہوائی میں سب سے زیادہ ہیں۔ لہٰذا ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ زمین کو چھوڑ کر، باقی کے تینوں اندرونی سیاروں میں قیام پذیر کیمیائی توازن موجود ہے، جبکہ (ان چاروں میں سے) زمین وہ واحد سیارہ ہے جس کا کیمیائی توازن، قیام پذیری والی کیفیت سے بہت دُور ہے۔ اس سے صاف ظاہر ہے کہ زمین کا معاملہ بہت مختلف ہے۔

یہاں پر غور طلب بات یہ ہے کہ ہمارے نظام شمسی کی پیدائش، آج سے تقریباً پانچ ارب سال پہلے ہوئی جبکہ لگ بھگ چار ارب 60 کروڑ سال پہلے سیارے وجود میں آئے۔ ایسا نہیں ہوا کہ کوئی سیارہ پہلے بنا اور کوئی بعد میں، بلکہ نظام شمسی کے تمام سیارے کم و بیش ایک ہی وقت میں وجود پذیر ہوئے۔ اب جہاں تک چار اندرونی سیاروں کا معاملہ ہے، تو ان سب کی عمریں بھی یکساں ہیں۔ باقی کے تین سیاروں کا کرۂ فضائی بھی آج سے کروڑوں اربوں سال پہلے خاصا مختلف رہا ہوگا لیکن آج یہ کیفیت ہے کہ صرف زمین ہی سب سے منفرد رہ گئی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اپنی چار ارب 60 کروڑ سال پر محیط تاریخ میں زمین نے کئی تبدیلیوں کے رونما ہونے میں زبردست مزاحمت کی ہے۔ خصوصاً ایسی تبدیلیوں کے ضمن میں جو اسے قیام پذیر کیمیائی توازن کی حالت میں لے آئیں۔

جیمس لولاک نے یہی بات ''گائیا مفروضے'' میں کچھ یوں بیان کی ہے:

''ایک پیچیدہ وجود (entity) جس میں زمین کا کرۂ حیات (biosphere)، کرۂ فضائی، سمندر اور مٹی (بھی) شامل ہوں؛ اپنی اجتماعی حیثیت میں ایک بازگیری (feedback) یا خودکار (cybernetic) نظام کا اظہار کرتا ہے جو اس سیارے پر زندگی (کی بقاء اور تسلسل) کیلئے ایک مستحسن (optimal) طبیعی و کیمیائی ماحول (رکھنے کی) کوشش کرتا ہے۔''

ملاحظہ کیجئے کہ جیمس لولاک نے اگرچہ نہایت محتاط پیرایہ بیان اختیار کیا ہے اور زمین کو ''زندہ وجود'' کہنے سے گریز کیا ہے، لیکن یہ ساری عبارت بہت واضح انداز میں زمین کے زندہ ہونے کی طرف ہی اشارہ کررہی ہے۔ اس موقع پر قارئین یہ اعتراض اُٹھا سکتے ہیں کہ حیاتیات (بائیالوجی) میں زندگی کی جو تعریف کی جاتی ہے، سیارہ زمین اُس سے کسی بھی طرح مطابقت نہیں رکھتا لہٰذا، محض زندگی موجود ہونے کی بنیاد پر، اسے کیونکر ایک زندہ سیارہ مان لیا جائے۔

(جاری ہے)

# اس شمارے میں



## متفرق مضامین



## شعبہ کمپیوٹر اور انفارمیشن ٹیکنالوجی

اداریہ

## ایک مرتا ہوا رشتہ

دنیا کے ہر مذہب میں اُستاد کو نہایت بلند اور مقدس مقام دیا گیا ہے۔ نہ صرف اسلام میں، بلکہ دوسرے الہامی وغیر الہامی مذاہب میں بھی اساتذہ کو ''روحانی ماں'' اور ''روحانی باپ'' قرار دے کر ان کا درجہ اصل والدین سے بھی بلند کر دیا گیا ہے۔ یعنی استاد اور شاگرد کے مابین روحانی رشتے کو ماں باپ اور اولاد درمیان خون کے رشتے سے بھی برتر قرار دیا گیا ہے۔ افسوس کہ بے لگام مادہ پرستی اور تیز رفتار و بے مہار ترقی کے طفیل جہاں ہم دوسری اچھی اقدار کو بھولتے جا رہے ہیں، وہیں استاد اور شاگرد کے درمیان اس رشتے کا تقدس بھی بری طرح سے مجروح ہو رہا ہے۔

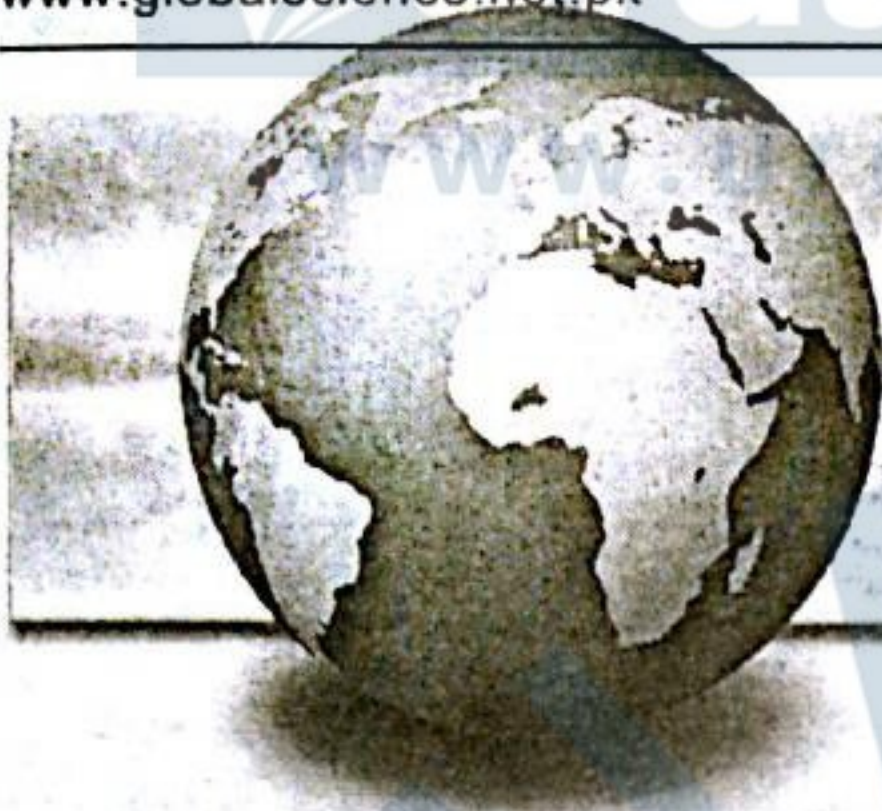
آج بہت سے نوجوان طالب علموں کے نزدیک، اُستاد ایک ایسا شخص ہے جو اُنہیں ''پڑھاتا'' ہے اور امتحان میں ''اچھے نمبروں سے پاس ہونے'' میں مدد دیتا ہے۔ اب چونکہ ان طالب علموں کی نظر میں اُستاد کو یہ کام کرنے کی تنخواہ ملتی ہے، اس لئے وہ اُستاد کو اپنے تعلیمی ادارے کے ''تنخواہ دار ملازم'' سے زیادہ حیثیت نہیں دے پاتے۔ اپنے اساتذہ کی موجودگی میں تو وہ انہیں — کسی نہ کسی خوف یا غرض کے تحت — عزت سے مخاطب کرتے ہیں اور آپ جناب کر لیتے ہیں؛ لیکن اساتذہ کی عدم موجودگی میں ان کا تذکرہ انتہائی حقارت سے کرتے ہیں اور ان کیلئے غیر مہذبانہ الفاظ استعمال کرنے سے بھی گریز نہیں کرتے۔ یہ طرزِ عمل اپنے آپ میں ایک لمحہ فکریہ ہے۔ البتہ، اس رویّے میں ہم پوری طرح سے نئی نسل کو — اپنے نوجوانوں کو — الزام نہیں دے سکتے۔ وجہ یہ ہے کہ کوئی بھی بچہ اپنے آپ ہی باادب یا بے ادب نہیں ہو جاتا۔ اس کا مزاج، اس کی شخصیت، اس کا کردار، اپنے بزرگوں سے ملنے والی تربیت کا نتیجہ ہوتا ہے۔ اگرچہ اس میں دوسرے معاشرتی و سماجی عوامل بھی اپنے اثرات رکھتے ہیں لیکن کوئی بھی بچہ سب سے پہلے اپنے ہی گھر سے ملنے والی تربیت پر انحصار کرتا ہے... اور اس تربیت میں ''گھر کے بڑے'' مرکزی اہمیت رکھتے ہیں۔

اس تناظر میں جب کسی گھر کے بڑوں یا بزرگوں کا جائزہ لیا جائے تو ایک افسوسناک حقیقت سامنے آتی ہے: ہمارے یہاں گھروں کے عمومی ماحول میں مادہ پرستی کا عنصر بہت شدت کے ساتھ سرایت کر چکا ہے۔ پیسہ، آمدنی اور مال و دولت کی اہمیت سے انکار نہیں لیکن ان کے حصول کو مقصدِ حیات بنا لینا بھی خطرناک غلطی ہے۔ معیارِ زندگی اور ''لائف اسٹائل'' بہتر بنانے میں اکثر بزرگ یہ بھول جاتے ہیں کہ وہ اپنی عمومی گفتگو، روزمرہ برتاؤ اور بات چیت کرنے کے انداز تک کے ذریعے سے گھر کے بچوں پر اثر انداز ہو رہے ہوتے ہیں۔

شعوری یا لاشعوری، کسی بھی طرح وہ (بالعموم) اپنے بچوں کی سوچ اس جانب مائل کر رہے ہوتے ہیں کہ دنیا میں پیسہ کمانا ہی سب کچھ ہے؛ اور یہ کہ مال و دولت، اختیار و اقتدار اور مادّی حیثیت ہی کی وجہ سے انسان کی عزت ہو سکتی ہے۔ وہ اپنے بچوں کو یہ باور کراتے ہیں کہ اس دنیا میں ہر تعلق کی بنیاد پیسے پر ہے۔ (یہ الگ بات ہے کہ جب اسی تربیت کا نتیجہ وہ اپنے بڑھاپے میں، خود اپنے ساتھ ہونے والے سلوک کی شکل میں دیکھتے ہیں تو خون کے آنسو روتے ہیں)۔ اسی ذہن سازی کے نتیجے میں ایک طرف تو بچے اپنے والدین کو ''پیسے کمانے کی مشین'' سمجھنے لگتے ہیں تو دوسری جانب ان کی نظروں میں استاد کا مقام بھی ایک ایسے پیشہ ور شخص سے بلند نہیں ہو پاتا جو معاوضے پر یہ کام کر رہا ہے۔ اسی تصویر کا ایک اور رُخ، اساتذہ کا اپنا مجموعی کردار ہے۔ موجودہ دور میں اساتذہ کی اکثریت بھی درس و تدریس کے شعبے کو ''پیسہ کمانے کا دھندا'' ہی سمجھتی ہے۔ طالب علموں کو امتحان کی اچھی طرح سے تیاری کروا دینا، اچھے گریڈ دلوا دینا، اور دیا گیا مضمون بخوبی پڑھا دینا ہی ان کے نزدیک ان سب سے بڑی اور واحد ذمہ داری ہوتی ہے۔ یعنی اگر ایک طرف نئی نسل کے ذہن میں استاد کے مرتبے اور مقام سے متعلق جو غلط فہمی موجود ہوتی ہے، اساتذہ بھی اپنے مجموعی کردار سے اس غلط فہمی کو مزید پختہ کر دیتے ہیں... نسلیں یونہی برباد نہیں ہوا کرتیں جناب!

اب آپ اسے ہماری جذباتیت کہہ لیجئے یا حماقت، کیونکہ ہمارے نزدیک استاد اور شاگرد کے درمیان روحانی والدین اور روحانی اولاد کا رشتہ ہونا بہت ضروری ہے... ایک ایسا رشتہ جو صرف امتحان یا تعلیم ختم ہو جانے پر ہی ختم نہ ہو جائے، بلکہ ساری زندگی برقرار رہے۔ یہی وجہ ہے کہ ہم اساتذہ کا ذکر کرتے وقت اس رشتے کو ملحوظ رکھتے ہیں۔ اگر وہ بقیدِ حیات ہیں تو ان کی لمبی عمر اور صحت کیلئے دعا کرتے ہیں؛ اور اگر وہ اب اس دنیا میں نہیں رہے تو اللہ تعالیٰ سے ان کی مغفرت اور جنت میں ان کے بلند درجات کیلئے دعاگو ہوتے ہیں۔ لیکن یہ باتیں صرف وہی لوگ سمجھ سکتے ہیں جو استاد اور شاگرد کے مابین اس روحانی رشتے کو محسوس کر سکتے ہیں؛ اور پورے دل سے اس رشتے کی قدر بھی کرتے ہیں۔ مگر افسوس کہ یہ رشتہ مر رہا ہے... مادّہ پرستی کا بڑھتا سیلاب اسے اپنے اندر غرق کرتا چلا جا رہا ہے۔

لیکن اگر یہ رشتہ مر گیا، تو معاشرہ بھی مر جائے گا۔ ہو سکے تو کبھی اس بارے میں بھی سنجیدگی سے غور کر لیجئے گا۔

آپ کا — علیم احمد

## پانی پر ''چھلانگنے'' والا روبوٹ کیڑا

سید حمزہ علی

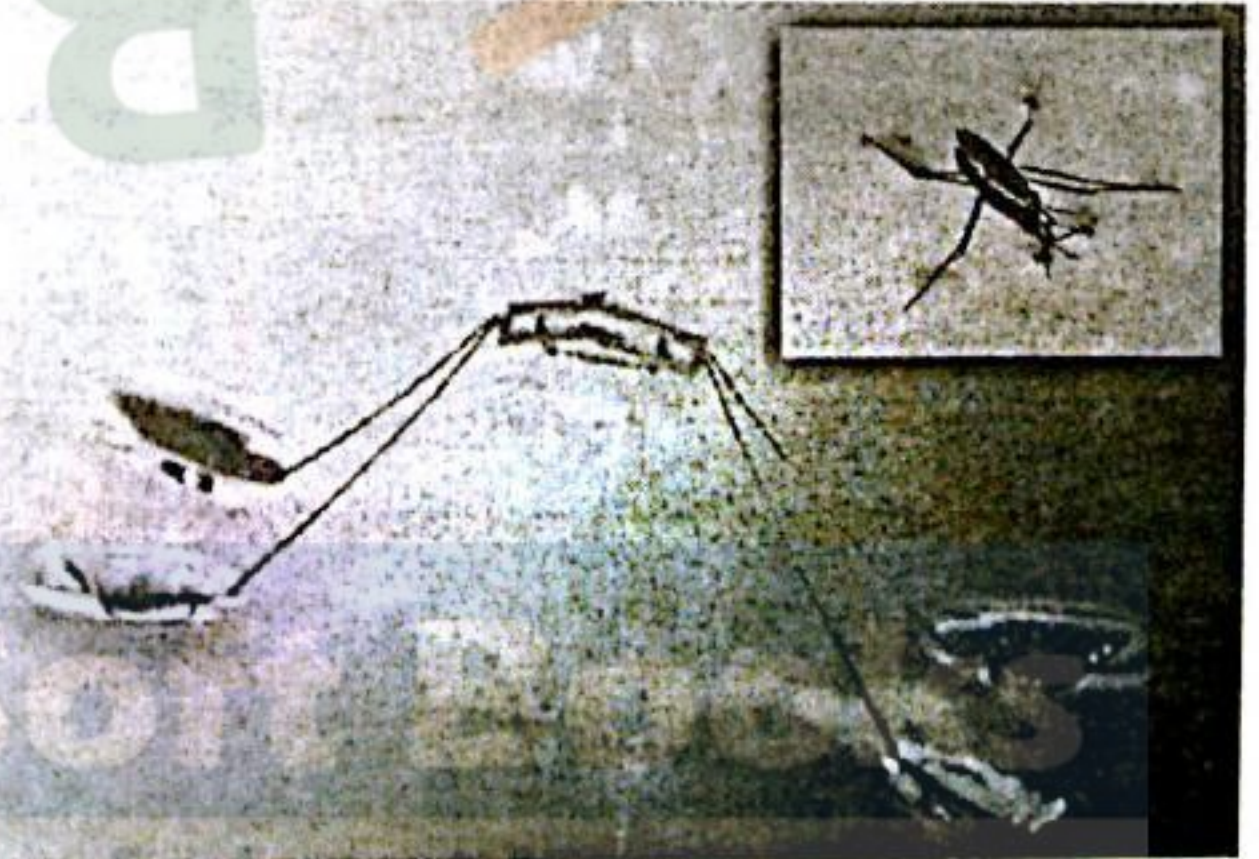
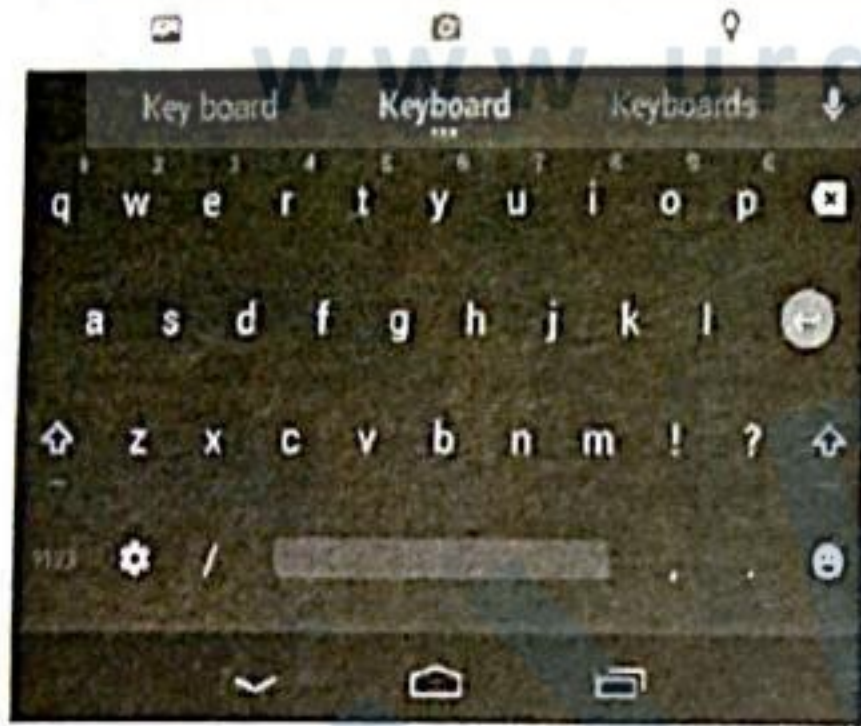
روبوٹ کیڑے مکوڑوں کی خبریں گاہے گاہے گلوبل سائنس میں شائع ہوتی رہی ہیں۔ لیکن اس تازہ خبر میں ایک ایسے ننھے منے روبوٹ کا احوال بیان کیا جارہا ہے جو کیڑے مکوڑوں کی طرح پانی کی سطح سے چھلانگ لگا سکتا ہے۔

بچپن میں آپ نے اپنے بڑوں سے پانی کی سطح پر چلنے والوں کے کراماتی قصے تو ضرور سنے ہوں گے۔ لیکن اب سائنسدانوں نے انہیں حقیقت میں بدلنے کیلئے ایسا روبوٹ تیار کیا ہے جو حقیقتاً پانی کی سطح سے چھلانگ لگا سکتا ہے۔ یہ روبوٹ کسی کیڑے مکوڑے جیسا ہے۔

یہ کارنامہ سیول یونیورسٹی (جنوبی کوریا) اور ہارورڈ یونیورسٹی (امریکہ) کے انجینئروں نے مشترکہ طور پر انجام دیا ہے۔ ماہرین نے اپنے اس روبوٹ کا نام ''یسوع حشرہ'' (Jesus Bug) رکھا ہے (حالانکہ ہماری معلومات کے حساب سے عیسیٰ علیہ السلام کے معجزات میں پانی پر چلنا شامل نہیں تھا)۔

انجینئروں کی ٹیم نے سب سے پہلے ''واٹر اسٹرائیڈر'' کہلانے والے ایک کیڑے کے پانی کی سطح سے چھلانگ لگانے کا ہائی ریزولیوشن کیمرے سے معائنہ کیا۔ اس سے پتا چلا کہ پانی کی سطح سے چھلانگ لگانے والے کیڑے اپنے پیروں کے ذریعے صرف پانی کی سطح کو دھکیلتے نہیں بلکہ اپنی پھیلی ہوئی ٹانگوں کو تیزی سے اندر کی جانب لاتے ہیں۔ اس طرح یہ پانی کے سطحی تناؤ (surface tension) پر کم سے کم اثر انداز ہوتے ہوئے، اور پانی کی سطح کو توڑے بغیر ہی چھلانگ لگا لیتے ہیں۔ اس طرح چھلانگ لگاتے وقت ان کی پچھلی ٹانگیں، پانی کی سطح پر زیادہ سے زیادہ دیر تک موجود رہتی ہیں؛ جو ان کی طاقت میں اضافے کا باعث بنتی ہیں۔

ماہرین نے اسی اصول کو اختیار کرتے ہوئے ''الٹرالائٹ روبوٹ'' تیار کیا ہے، جس کی لمبائی 2 سینٹی میٹر ہے اور اس کا جسم ''اوری گیمی'' (کاغذ موڑ کر جانور یا دیگر اشیاء بنانے کی تکنیک) سے بنایا گیا ہے۔ روبوٹ کی پانچ سینٹی میٹر لمبی ٹانگوں پر ایسے مادے کی تہہ چڑھائی گئی ہے جو کسی اسٹرائیڈر کی ٹانگوں کی طرح پانی کو دھکیلنے کی صلاحیت رکھتا ہے۔ روبوٹ نے پانی کی سطح سے ہوا میں 14.2 سینٹی میٹر تک اونچی چھلانگ لگائی، جو کسی بھی اسٹرائیڈر جیسی چھلانگ ہے۔ روبوٹ میں چھلانگ لگانے کا نظام (جمپنگ سسٹم) ''ٹارک ریورسل کیٹاپلٹ لانچ'' کہلاتا ہے۔

ماہرین اس چھوٹے سے کیڑے مکوڑے روبوٹ کی چھلانگ سے بہت پُرامید ہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ مستقبل میں ایسے اسٹرائیڈر روبوٹ تیار کئے جاسکیں گے جو دریاؤں/سمندروں کی دیکھ بھال، تلاش اور امداد کے کاموں سمیت فوجی مہم جوئی تک کیلئے استعمال کئے جاسکیں گے۔ اس سے قبل 2012ء میں چینی انجینئروں نے پانی کی سطح سے چھلانگ لگانے والا روبوٹ تیار کیا تھا، لیکن وہ صرف چھ انچ اونچی لگا سکتا تھا اور مذکورہ بالا روبوٹ کے مقابلے میں ایک ہزار گنا وزنی بھی تھا۔

## بدلتا ہے "روپ"... کی بورڈ کیسے کیسے!

کیسا ہو اگر کی بورڈ شارٹ کٹس، آپ کے کمپیوٹر کی بورڈ پر دکھائی دینے لگیں؟ اگر یہ بات آپ کو عجیب و غریب لگ رہی ہے تو پھر حیران ہونے کیلئے تیار ہوجایئے۔ "سانڈر ڈیزائن" نامی کمپنی نے ایک ایسا کی بورڈ پیش کیا ہے جسے آپ اسی انداز میں کسٹمائز کرسکتے ہیں: کی بورڈ شارٹ کٹس ڈیفائن کیجئے اور پھر اس کی بورڈ کو ہدایت دے دیجئے۔ کلیدیں اپنا بھیس بدل لیں گی اور ان پر روایتی حروف تہجی اور اعداد کے بجائے ان کی بورڈ شارٹ کٹس کی علامات نمودار ہوجائیں گی جنہیں آپ ان کلیدوں پر دیکھنا چاہتے ہیں۔

اس کی بورڈ کی کلیدیں (کیز) تیار کرنے کیلئے "ای انک ٹیکنالوجی" سے استفادہ کیا گیا ہے۔ قدرے مختلف الفاظ میں ہم یہ بھی کہہ سکتے ہیں کہ سانڈر ڈیزائن کے اس تازہ کی بورڈ میں ہر کلید اپنی اپنی جگہ ایک ننھے سے ای انک ڈسپلے کی حیثیت رکھتی ہے۔ البتہ ایسے ہر ننھے ڈسپلے کو مضبوط بھی بنایا گیا ہے تاکہ انگلیوں کی ٹھوکریں برداشت کرسکے۔ سانڈر ڈیزائن نے فی الحال اپنی ویب سائٹ پر یہ کی بورڈ فروخت کرنا شروع کردیا ہے۔ اس کی ابتدائی قیمت 199 ڈالر (بیس ہزار پاکستانی روپے) ہے۔ یعنی یوں سمجھ لیجئے کہ ابھی یہ کی بورڈ اہلِ ثروت ہی کی پہنچ میں ہے۔ البتہ، اس کی ٹیکنالوجی عام ہونے پر یقیناً یہ ہمہ شمہ کی پہنچ میں بھی آسکے گا۔

رپورٹ: انجینئر نائلہ حنا — ماخذ: ورلڈ اسٹارٹ

## اسمارٹ فون میں ٹریفک سگنل

خبر ملی ہے کہ اب، بقول معین اختر مرحوم "آوک جاوک لمبک سو چک ڈنڈا" یعنی ٹریفک سگنل کی تمام تر معلومات ایک سادہ سی موبائل فون ایپ میں سمودی گئی ہیں۔ تفصیل ملاحظہ کیجئے:

ٹریفک سگنل پر سبز بتی کا انتظار بعض اوقات سخت بوریت کا سبب بن جاتا ہے۔ خاص طور پر جب آپ کو یہ پتا ہی نہ چلے کہ سبز بتی کیلئے مزید کتنا انتظار کرنا پڑے گا۔ خیر! اب اس سلسلے میں اینڈرائیڈ اور آئی او ایس استعمال کنندگان کیلئے خوشخبری یہ ہے کہ انہیں ٹریفک سگنلز کا اپنے موبائل فونز کے ذریعے پتا چل سکے گا۔ اس مقصد کیلئے "اَین لائٹن" (EnLighten) نامی ایک ایسی اَیپ تیار کرلی گئی ہے جو ٹریفک سگنلز کے بارے میں آپ کو آگاہ رکھ سکتی ہے۔ یعنی آپ اپنی گاڑی میں بیٹھے بیٹھے یہ جان سکتے ہیں کہ سرخ، پیلی اور سبز بتی کتنی دیر میں کھل/ بند ہوگی۔ اس اَیپ کا انٹرفیس انتہائی سادہ ہے جس میں سرخ، پیلے اور سبز دائرے آپ کو ٹریفک سگنل کی موجودہ صورت حال سے آگاہ رکھتے ہیں۔ دائرے کے نیچے پاپ اَپ کی صورت میں اُلٹی گنتی ظاہر ہوتی ہے جس کے ذریعے ڈرائیور آگاہ رہتا ہے کہ کتنی دیر پہلے سبز بتی جلی تھی اور اب اسے سبز بتی کا کتنی دیر تک انتظار کرنا پڑے گا۔ اس ایپ کی ایک خوبی یہ بھی ہے کہ سبز بتی ہونے سے پانچ سیکنڈ پہلے ہلکی سی گھنٹی بھی سنائی دے گی۔ اس اَیپ سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ جیسے آپ ٹریفک سگنل خود سے کنٹرول کررہے ہوں، حالانکہ ایسا نہیں۔ لیکن اس اَیپ کے عام ہونے کیلئے شہری انتظامیہ کا تعاون لازمی ہے، جس کے بغیر یہ کام نہیں کرسکتی۔ بظاہر ایسا لگتا ہے کہ ابھی ہمیں اس نظام کو اپنانے میں بہت انتظار کرنا پڑے گا۔ لیکن چونکہ ٹیکنالوجی کی کوئی سرحد نہیں ہوتی اس لئے ہم پر امید ہیں کہ ہمارے شہروں میں بھی اس نظام کا آغاز ہوجائے گا۔

البتہ، اس وقت امریکی شہروں اوریگون اور پورٹ لینڈ کے درمیان (ٹریفک سگنلز ہیڈ کوارٹرز کے ذریعے) اور سالٹ لیک سٹی تک اس نظام کا آغاز کیا جاچکا ہے۔ تاہم ابھی کمپنی دیگر شہروں کی انتظامیہ کے تعاون کی منتظر ہے۔ یہ اَیپ، ٹریفک سگنلز کے مرکزی نظام سے منسلک ہے جہاں سے ٹریفک سگنل کی معلومات اپنے صارفین تک پہنچاتی ہے۔ اس سلسلے میں بی ایم ڈبلیو نے اعلان کیا ہے کہ اس کا "آئی ڈرائیور" نظام، آئی او ایس کیلئے اَین لائٹن سے منسلک ہوگا۔

از: سید حمزہ علی

## مشرقِ وسطیٰ شدید گرمی کی لپیٹ میں

165 ڈگری فیرن ہائیٹ! ہم آپ کو اوون میں رکھے کھانوں کو گرم کرنے کیلئے نہیں کہہ رہے بلکہ اس شدید گرمی کی لہر کا تذکرہ کر رہے ہیں جس نے ایران کے شہر "بندر ماہ شہر" کو گزشتہ دنوں اپنی لپیٹ میں لے رکھا تھا۔ ایرانی محکمہ موسمیات کے مطابق گرمی کا تناسب، معمول کے مقابلے میں 125 ڈگری سے زیادہ ہے۔ حال ہی میں پاکستان میں شدید گرمی کی لہر سے تقریباً 1200 افراد جاں بحق ہو گئے تھے۔

امریکی اخبار واشنگٹن پوسٹ کے مطابق، گرمی کی شدید لہر کے اعتبار سے بندر ماہ شہر دوسرے نمبر ہے۔ اس سے قبل 2013ء میں سعودی عرب میں درجہ حرارت 178 ڈگری فیرن ہائیٹ ریکارڈ کیا گیا تھا۔

از: سید حمزہ علی

## ایبولا...اب قابلِ علاج! ایبولا ویکسین تیار

از: سید حمزہ علی

بالآخر ایبولا ویکسین تیار کر لی گئی۔ گزشتہ سال ایبولا وائرس نے مغربی افریقہ میں تباہی مچانے کے بعد امریکہ اور یورپ میں بھی اپنے قدم جمانے شروع کر دیئے تھے۔ مگر سائنسدانوں نے دعویٰ کیا ہے کہ ایبولا وائرس کے علاج کیلئے دوا تیار کر لی گئی ہے۔ ویکسین کو مارچ 2015ء میں گنی میں آزمائش کیلئے پیش کیا گیا۔ اس سلسلے میں رضا کارانہ طور پر 4,123 افراد پر دوا کی جانچ کی گئی، جس کے حیران کن نتائج سامنے آئے۔

دوا کی تیاری کیلئے بین الاقوامی ٹیم، عالمی ادارہ صحت (ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن) اور گنی کی وزارت صحت کا تعاون بھی حاصل تھا۔ عالمی ادارہ صحت کی ڈائریکٹر جنرل، ڈاکٹر مارگریٹ چین نے دوا کی ابتدائی آزمائشوں کو کامیاب قرار دیتے ہوئے اس کے نتائج کو مستقل جانچنے کی ضرورت پر زور دیا ہے۔ مغربی افریقہ سے باہر ایبولا سے ہونے والی ہلاکتیں کم دیکھنے میں آئی ہیں۔

اچھی بات یہ ہے کہ خشک آب و ہوا والے علاقوں میں یہ وائرس زیادہ عرصے زندہ نہیں رہ سکتا۔ واضح رہے کہ ایبولا انسانوں اور جانوروں میں پایا جانے والا ایسا مرض ہے جس کے شکار افراد کیلئے دو سے تین ہفتے تک زندہ رہنا مشکل ہو جاتا ہے۔ اگر کسی کو یہ مرض لگ جائے تو اس میں بخار، گلے میں درد، پٹھوں میں درد، درد سر، قے، ہیضہ اور خارش وغیرہ کی علامات ظاہر ہوتی ہیں؛ جبکہ جگر اور گردے بھی شدید متاثر ہوتے ہیں۔ مرض میں شدت آنے کے بعد جسم کے کسی ایک حصے یا مختلف حصوں سے خون بہنے لگتا ہے۔ جب خون بہنے کی علامات ظاہر ہو جائیں تو مریض کا بچنا ناممکن ہو جاتا ہے۔

یہ وائرس پسینے، تھوک اور پیشاب سمیت جسمانی تعلقات سے بھی دوسرے شخص میں منتقل ہو سکتا ہے۔

کونگو میں ایبولا کے نام سے ایک دریا ہے جہاں سے اس مرض کی ابتداء ہوئی۔ اسی مناسبت سے اس وباء کا نام ایبولا وائرس مشہور ہو گیا۔

کہا جاتا ہے کہ چمگادڑوں یا بندروں کے ذریعے یہ مرض افریقہ میں جانوروں اور اس کے بعد انسانوں میں پھیلا۔ یہ مرض 1976ء میں سب سے پہلے سوڈان میں سامنے آیا، جس کے بعد گیانا، شام، سیرالیون، لائبیریا اور نائیجیریا میں اس وباء سے بڑی تعداد میں لوگ لقمہ اجل بنے، جبکہ یورپ اور امریکہ میں بھی اس کے کیس سامنے آئے۔

## نامیاتی سالمات سے لبریز دمدار ستارہ

از: سید حمزہ علی

اس سے قبل دمدار ستاروں میں نامیاتی سالمات کا مشاہدہ نہیں کیا گیا۔ اس دمدار ستارے کو "67P/Churyumov-Gerasimenko" یا صرف "Churi" کا نام دیا گیا ہے۔

اس دمدار ستارے کا معائنہ یورپین خلائی ایجنسی کا کھوجی "فلے" (Philae) کر رہا ہے، جس کے بھیجے گئے حیرت انگیز نتائج کے مطابق "Churi" کوئی عام چٹان نہیں بلکہ یہ تو کوئی چٹان یا کوئی برف کا ٹکڑا بھی نہیں اور نہ ہی گیس کا کوئی بادل ہے۔ سائنسدانوں کے مطابق یہ دمدار ستارہ ایسے کیمیائی سالمات (مالیکیولز) سے بنا ہے جو آپس میں ایک دوسرے کو مضبوطی سے جکڑے ہوئے ہیں۔

سب سے اہم بات یہ ہے کہ دمدار ستارے پر پائے جانے والے سالمات، زمین پر پائے جانے والے کیمیائی اجزاء سے ملتے جلتے ہیں جو زندگی کیلئے لازمی جز کی حیثیت رکھتے ہیں۔

دمدار ستارے پر پائے جانے والے نامیاتی سالمات میں اب تک 16 اقسام کے مرکبات دریافت کئے جا چکے ہیں جو کاربن اور نائٹروجن سے بھرپور ہیں۔ ان کا تعلق نامیاتی سالمات کی چھ جماعتوں سے ہے: الکحل، کاربونائل، امائنز، نائٹرائل، امائیڈز اور اسوسیانیٹس۔ سائنسدانوں کے مطابق، بعض سالمات زندگی کی وجود پذیری کیلئے اہم سمجھے جاتے ہیں؛ مثلاً شوگر اور امائنو ایسڈز وغیرہ۔

سائنسدانوں کے مطابق دمدار ستارے پر ان نامیاتی سالمات کی موجودگی اس بات کا پتا دیتی ہے کہ آج سے اربوں سال پہلے، ٹھوس زمین کے ابتدائی ایام میں، زندگی کے اجزاء ایسے ہی کیمیائی مرکبات کی شکل میں زمین پر "نازل" ہوئے ہوں گے۔

خلا میں دمدار ستارے ایک طرح سے باربردار ذرائع کا کام کرتے ہیں، مثلاً پانی اور مٹی پہنچانے کا کام۔ البتہ، یہ فلے (Philae) کے بھیجے گئے ابتدائی نتائج ہیں۔ سائنسدانوں کا خیال ہے کہ دوسرے دمدار ستاروں سے ایسی بالکل مختلف یا مماثل معلومات حاصل ہوسکتی ہیں جن سے ہمارے لئے تحقیق کے نئے دروازے کھل جائیں۔

## عطیہ کردہ ہاتھوں کی پیوند کاری

یاد رش بخیر، سرجن محمد علی شاہ مرحوم نے 1997ء میں ایک زخمی شخص کے کٹے ہوئے ہاتھ دوبارہ جوڑ کر بین الاقوامی شہرت حاصل کی تھی۔ آج، اٹھارہ سال بعد، ایسا ہی ایک کارنامہ سامنے آیا ہے جس میں ایک مریض میں عطیہ کردہ ہاتھوں کی کامیاب پیوند کاری (ٹرانس پلانٹیشن) کی گئی ہے۔

خبر کی مزید تفصیل کچھ یوں ہے کہ ایک آٹھ سالہ بچہ "زیون ہاروے" خطرناک انفیکشن کی وجہ سے اپنے دونوں ہاتھوں اور گردوں سے محروم ہوگیا تھا؛ گویا اس کی زندگی ختم ہونے کے قریب ہو۔ لیکن جلد ہی اس میں گردوں کی کامیاب پیوندکاری (ٹرانسپلانٹ) اور چند ہفتوں بعد، عطیہ کئے گئے دونوں ہاتھ بھی بڑی کامیابی کے ساتھ لگا دیئے گئے۔

کم سن بچے میں دونوں ہاتھوں کی پیوند کاری کا یہ پہلا کامیاب آپریشن ہے اور بلاشبہ اپنی مثال آپ بھی ہے۔

تحریر پڑھتے ہوئے شاید آپ یہ محسوس کر رہے ہوں کہ یہ آپریشن انتہائی سہل تھا کیونکہ یہی ادارہ (CHOP)، سال 2011ء میں ایک بالغ شخص کے دونوں ہاتھوں کی کامیاب پیوندکاری کر چکا تھا۔ بہرحال اس آپریشن کو انجام دینے کیلئے مختلف شعبوں سے تعلق رکھنے والے چالیس ماہرین نے حصہ لیا جن میں فزیشن، آرتھوپیڈک اور پلاسٹک سرجری سے تعلق رکھنے والے ماہرین بھی شامل تھے۔ اس آپریشن کو انجام دینے کیلئے تقریباً دس مہینے تک اسٹاف کو منصوبہ بندی اور تربیت فراہم کی گئی۔

ہاتھوں کی پیوندکاری میں سرجری اور سرجری سے تعلق نہ رکھنے والے، دونوں عوامل کارفرما ہوتے ہیں۔ سب سے پہلے تو یہ فیصلہ کیا جاتا ہے کہ مریض اس آپریشن کو برداشت کرنے یا سہ لینے کے قابل ہے بھی یا نہیں۔ ظاہر ہے اس کام کیلئے مختلف ٹیسٹوں کی بھی ضرورت پڑتی ہے۔ مثلاً زیون کو اس آپریشن کیلئے منتخب کرنے کی وجہ یہ تھی کہ گردے کی پیوندکاری کی وجہ سے اس کا جسم، مدافعتی نظام کے خلاف مزاحمت کے قابل ہو چکا تھا۔

پھر سرجری کے دوران نہ صرف عطیہ کئے گئے اعضاء کی ہڈیوں بلکہ خون کی نالیوں، پٹھوں، کھال، یہاں تک کہ اعصابی نظام تک کو بھی متعلقہ اعضاء اور بافتوں سے منسلک کرکے بحال کرنا پڑتا ہے۔ ان تمام کاموں کیلئے الگ الگ سرجن درکار ہوتے ہیں۔

بہرحال، سرجری کے دوران ہاتھوں کی مختلف ہڈیوں (مثلاً بازو کی ہڈی اور جوڑ کی ہڈی وغیرہ) کو اسٹیل پلیٹ اور اسکرو کی مدد سے جوڑا گیا پھر ''مائیکرو ویسکیولر سرجیکل ٹیکنیک'' استعمال کرتے ہوئے خون کی نالیوں کو جوڑا گیا۔ (یہی وہی تکنیک ہے جس سے 1997ء میں استفادہ کرتے ہوئے سرجن محمد علی شاہ مرحوم نے کٹے ہوئے ہاتھ واپس جوڑنے میں مدد لی تھی۔) پیوند شدہ ہاتھوں میں خون کے بحال ہونے کے بعد پٹھوں کو ملایا گیا اور پھر آخر میں اعصابی نظام کو بحال کیا گیا۔ یہ پورا آپریشن آٹھ گھنٹوں پر مشتمل تھا۔

اب صورتحال یہ تھی کہ اعضاء کی پیوندکاری کی وجہ سے مدافعتی نظام انہیں قبول نہیں کرتا۔ یہی وجہ ہے کہ زیون کو مدافعتی نظام روکنے کیلئے روزانہ امنیاتی نظام کو کمزور بنانے والی دوا (یعنی امیونو سپریسنٹ) لینی پڑتی ہے۔ جب تک یہ تحریر آپ پڑھیں گے، شاید اس وقت تک زیون کو ہسپتال سے چھٹی مل چکی ہوگی اور وہ عام بچوں کی طرح اپنی زندگی خوش و خرم گزار رہا ہوگا۔

از: محمد طہٰ، طالب علم این ای ڈی یونیورسٹی، کراچی

ماخذ: سائنس ڈیلی

## صحراؤں کی تہہ میں دفن کاربن ڈائی آکسائیڈ

اس تحریر کا ترجمہ کرتے ہوئے مجھے اپنے اسکول کا زمانہ یاد آ گیا۔ جب آلودگی سے ہمارا نیا نیا واسطہ پڑا تھا اور صرف اتنا سمجھ آیا کہ ماحول میں ایسے عناصر کی موجودگی جن سے جانداروں کو نقصان پہنچنے کا اندیشہ ہو، آلودگی کہلاتی ہے۔ جب سے دنیا میں رکازی ایندھن کا استعمال عام ہونا شروع ہوا ہے، کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ارتکاز آب و ہوا میں بڑھنے کی وجہ سے موسم میں تبدیلی اور زمین کے درجہ حرارت میں بھی اضافہ بھی ہوتا چلا جا رہا ہے۔ یہ تبدیلیاں بلاشبہ جانداروں کیلئے نقصان کا باعث ہیں۔ اس طرح کی آلودگی ''ماحولیاتی آلودگی'' کے زمرے میں آتی ہے۔

بہرحال اس تمام مسئلے مسائل کے باوجود کرۂ ارض میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ری سائیکل کرنے کا قدرتی نظام موجود ہے۔ اس قدرتی نظام کے بنیادی اور اہم کارکن پودے اور سمندر ہیں۔ جی ہاں! رکازی ایندھن سے خارج ہونے والی چالیس فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ سمندر ہڑپ کر لیتے ہیں اور تیس فیصد آب و ہوا میں موجود رہتی ہے؛ باقی پانچ فیصد کرۂ ارض میں موجود ہرے بھرے پودوں کی نظر ہو جاتی ہے جبکہ بقیہ پندرہ فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ کہاں جاتی ہے؟... کوئی نہیں جانتا۔

یوں کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ہڑپ کرنے والا تیسرا ماخذ پراسرار قرار پایا۔ اس کے بعد یہ قصہ ختم ہو گیا۔

بہرحال! مجھے ایسا لگتا ہے کہ سائنسی علوم کی ان بنیادی کتابوں میں پھر سے تبدیلی کرنے کی ضرورت ہے کیونکہ اب یہ پراسرار ماخذ دریافت ہو چکا ہے۔ یہ ماخذ کوئی اور نہیں بلکہ وسیع و عریض صحرا ہیں، جو اپنے اندر پندرہ فیصد

کاربن ڈائی آکسائیڈ کا ذخیرہ دبائے بیٹھے ہیں۔ صحراؤں میں دفن کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وافر مقدار کی وجہ یہ بتائی جاتی ہے کہ دو ہزار سال پہلے جب یہ صحرا آباد تھے تو فصلوں نے آب و ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کر لی جس میں سے کچھ مقدار انہوں نے استعمال کی جبکہ بقیہ مقدار مٹی میں چھوڑ دی۔ یوں یہ گیس مٹی سے گزرتے گزرتے زیرِ زمین موجود پانی کی نالیوں (aquifars) میں موجود پانی میں جذب ہوگئی۔ یہاں سے یہ دوبارہ فضا میں واپس نہیں جاسکتی۔

اس مفروضے کی تصدیق کئی تجربات کے بعد کی جاچکی ہے۔ مثلاً لی اور ان کے ساتھیوں نے ''ٹیرم طاس'' (Tarim basin) سے گزرنے والے پانی کا نمونہ لیا اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار معلوم کی۔ اس کے بعد ان زمینوں کو کھود کر پانی کے نمونے میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار معلوم کی گئی جہاں اس بیسن کا پانی، زراعت میں استعمال ہوتا ہے۔ حساب کتاب سے پتا لگا کہ ٹیرم بیسن کے زیرِ زمین پانی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار پہلے سے دگنی ہوچکی تھی۔ تجربات سے حاصل کی گئی معلومات کو استعمال کرتے ہوئے لی کی ٹیم نے اندازہ لگایا کہ 20 اَرب میٹرک ٹن کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار صرف ٹیرم بیسن کی زیرِ زمین آبی نالیوں کے پانی میں موجود ہے اور ان نالیوں میں پانی کی مقدار شمالی امریکہ کی ''گریٹ لیکس'' میں موجود پانی سے دس گنا زیادہ ہے۔ نہ صرف یہ بلکہ لی کی ٹیم نے زیرِ زمین ان آبی گزرگاہوں کی نقشہ کشی بھی کی ہے۔ ان کا کہنا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کا درست اندازہ لگانے کیلئے مختلف صحراؤں سے لئے گئے پانی کے نمونوں کا مطالعہ کرنا ہوگا۔

از: محمد طہٰ، طالب علم این ای ڈی یونیورسٹی، کراچی -- ماخذ: ڈیلی نیوز

## مصنوعی مٹھاس... نعمت یا زحمت؟

اکثر لوگوں کا مصنوعی مٹھاس سے تعلق مجبوری پر مبنی ہوتا ہے۔ ذیابیطس کے شکار افراد عام طور سے مصنوعی مٹھاس استعمال کرتے ہیں۔ ساتھ ہی ساتھ موٹاپے میں مبتلا افراد بھی اس کا استعمال کرتے ہیں؛ عام طور پر ڈائٹ سافٹ ڈرنک کی صورت میں۔ مصنوعی مٹھاس جہاں پھیکی زندگی کو نیا ذائقہ دیتی ہے وہیں بعض لوگ محض شوقیہ بھی اسے استعمال کرتے ہیں۔ اگرچہ اسے بہت سے خطرات کا سبب بھی گردانا جاتا ہے۔

گزشتہ برس ایک اسرائیلی تحقیق نے مصنوعی مٹھاس سے متعلق خاصی دلچسپ معلومات دیں۔ تحقیق کے مطابق مصنوعی مٹھاس نہ صرف موٹاپا پیدا کرسکتی ہے بلکہ ساتھ ہی موٹاپے کا مضر نتائج، جیسے ذیابیطس وغیرہ کو جنم بھی دے سکتی ہے۔ یہ تحقیق اگرچہ بہت عرصے پہلے منظرِ عام پر آئی تھی مگر اس مرتبہ ایک نئی بات یہ سامنے آئی ہے کہ آنتوں میں ایسے جراثیم پائے جاتے ہیں جو غذا کے انہضام میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ اس ضمن میں یہ معلوم ہوا کہ مصنوعی مٹھاس کچھ مخصوص جراثیم کی افزائش کو روکتی ہے۔ اس کے نتیجے میں موٹاپے کے امکانات خاصی حد تک بڑھ جاتے ہیں۔

انسانوں اور چوہوں، دونوں میں انہضام (غذا کو ہضم کرنے) کا عمل صرف جین کا مرہونِ منت نہیں ہوتا بلکہ آنتوں میں موجود اربوں جراثیم بھی اس سلسلے میں خاطر خواہ کردار ادا کرتے ہیں۔ ان جراثیم کا مجموعہ ''گٹ مائیکروبایوم'' (gut microbiome) کہلاتا ہے۔

اسرائیلی تحقیق بتاتی ہے کہ غیر قدرتی مٹھاس ان جراثیم کی تعداد بڑھاتی ہے جو ہماری غذا سے زیادہ تعداد میں حرارے کشید کرنے میں مدد کرتے ہیں؛ اور بعد ازاں اضافی توانائی کو چربی کی صورت میں تبدیل کرنے میں بھی اپنا پورا کردار ادا کرتے ہیں۔ بہ الفاظ دیگر، مصنوعی مٹھاس یا غیر قدرتی مٹھاس ہمیں زیادہ حرارے مہیا کرتی ہے اور نتیجتاً موٹاپا ہمارا منتظر ہوتا ہے۔

اسرائیلی سائنسدانوں نے چوہوں پر تحقیق کرکے یہ دریافت کیا ہے۔ چنانچہ چوہوں کے دو گروپ تشکیل دیئے گئے۔ ایک گروپ کو روزانہ قدرتی مٹھاس بطور غذا دی گئی جبکہ دوسرے گروپ کو مصنوعی مٹھاس بطور غذا فراہم کی گئی۔ تقریباً گیارہ ہفتے بعد جب دونوں گروپوں کا مطالعہ کیا گیا تو دیکھا گیا کہ قدرتی شکر کھانے والے گروپ میں شامل چوہے زیادہ تندرست تھے جبکہ مصنوعی مٹھاس لینے والے چوہوں کے خون میں گلوکوز کی بہت زیادہ مقدار موجود تھی۔ یعنی ان کی بافتیں خون سے گلوکوز کو بمشکل جذب کر رہی تھیں۔ یہ صورت حال خطرناک تھی کیونکہ اس کے ممکنہ اثرات یقیناً ذیابیطس، جگر اور دل کی کئی بیماریاں لاحق کرنے کا سبب بن سکتے تھے۔ تاہم اینٹی بایوٹکس (ضد حیوی ادویہ) کے استعمال سے ان جراثیم کی تعداد معمول کی سطح پر آگئی اور فشارِ خون بھی قابو میں آگیا۔

آنتوں میں پائے جانے والے جراثیم بنیادی طور پر دو گروپوں میں تقسیم کئے جاتے ہیں: ''بیکٹیریوڈز'' (Bacteriodes) اور ''فرمیکیوٹس'' (Fermicutes)۔ موٹے چوہوں میں

فرمیکیوٹ قسم کے جرثوموں کی آبادی بہت زیادہ ہوتی ہے۔ تجربے کے طور پر جب موٹے چوہوں سے فرمیکیوٹ جراثیم لے کر نارمل وزن کے حامل چوہوں میں ڈالے گئے تو وہ بھی موٹے ہو گئے۔ اس بارے میں ایک خیال یہ ہے کہ انسانوں میں بھی موٹاپے کی وجہ ان ہی فرمیکیوٹ جراثیم ہیں کی اضافی تعداد ہے۔ چنانچہ یہی وجہ ہے کہ جب کوئی شخص وزن گھٹانے لگتا ہے تو اس میں بیکٹیریوڈز کی تعداد تیزی سے بڑھتی ہے؛ چاہے وزن کم چکنائی والی غذا کے ذریعے گھٹایا جائے یا کم نشاستے والی غذا استعمال کر کے۔

اسٹینفرڈ یونیورسٹی کے خردحیاتیات داں، ڈاکٹر ڈیوڈ کا کہنا ہے کہ انسان میں موجود یہ جراثیم نہ صرف ہمارے حرارے وصول کرنے کی صلاحیت پر اثر انداز ہوتے ہیں بلکہ ہارمون کے توازن میں بھی اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

اہم ترین سوال یہ ہے کہ کیا واقعی غیر قدرتی مٹھاس انسان کو بیمار اور موٹا کرتی ہے؟ اس سلسلے میں ایک تجربہ کیا گیا۔ اس میں 381 مرد و خواتین پر تحقیق کی گئی۔ معلوم ہوا کہ جو لوگ مصنوعی مٹھاس زیادہ لیتے ہیں ان میں موٹاپے کے زیادہ امکانات ہیں اور گلوکوز کی عدم برداشت پیدا ہونے لگتی ہے۔ اسی سلسلے میں ایک اور تجربہ کیا گیا۔ یہ تجربہ سات دبلے پتلے اور تندرست افراد پر کیا گیا۔ نتائج حیران کن تھے۔ سات افراد میں سے چار افراد کے خون میں گلوکوز بڑھ گیا مگر تین لوگ نارمل رہے۔ یہ ظاہر کرتا ہے کہ محض مصنوعی شکر ہی اصل میں عامل نہیں بلکہ کچھ اور عوامل بھی کارفرما ہیں۔

نیویارک یونیورسٹی کے سائنسدانوں کا کہنا ہے کہ شاید یہی وجہ ہے کہ بہت سے لوگ جو موٹاپے سے بےزار آ کر وزن گھٹانے کیلئے مصنوعی مٹھاس کا سہارا لیتے ہیں، ان کا وزن خاطر خواہ حد تک کم نہیں ہو پاتا۔ سائنسدانوں کا کہنا ہے کہ اس ضمن میں جراثیم اور ہارمونز کا اہم کردار ہے۔ ہارمون دراصل قوت افزاء (Force Multiplier) کہلاتے ہیں۔ لہٰذا اس حقیقت کی روشنی میں اگر ہارمونز (جیسے کہ Leptin) اور ان جرثوموں کا باہمی تعلق نکل آتا ہے تو اس سے بہت کچھ جاننے میں مدد ملے گی۔

اس ساری تحقیق کا لب لباب یہ ہے کہ موٹاپا، جو ایک خطرناک بیماری ہے، کئی اسباب کی وجہ سے ہوسکتا ہے جن میں موروثی یا جینیاتی اثرات کے علاوہ ماحول اور غذا کے اثرات بھی شامل ہیں۔ مزید براں، انسانی جسم میں (آنتوں میں) فرمیکیوٹ قسم کے جراثیم پائے جاتے ہیں۔ یہ جراثیم نہ صرف غذا سے زیادہ حرارے پیدا کرنے میں مدد دیتے ہیں بلکہ اضافی توانائی کو چربی کی صورت میں ذخیرہ بھی کرنے میں مدد کرتے ہیں۔ تاہم اس ضمن میں پوری تصدیق کے لئے تحقیق جاری ہے اور اگر یہ حقیقت درست طور پر منکشف ہو جاتی ہے تو بہت سی نئی باتوں کو جاننے میں مدد ملے گی۔

از: خنساء فوق، شعبہ کیمیا، جامعہ کراچی

سائنٹفک امریکن، اپریل 2015

## اب "فائیو جی" (5G) کی بھی سنئے!

از: امجد علی مہمند۔ چارسدہ، خیبر پختونخوا

تحریر کا عنوان دیکھ کر آپ چونک گئے ہوں گے۔ آپ سوچ رہے ہوں گے کہ اگر یہ فور جی کے بعد اگلی نسل کا تیز رفتار موبائل انٹرنیٹ ہے تو اس میں سننے کی کیا تک بنتی ہے؟

جناب! ہم کچھ زیادہ غلط بھی نہیں۔ آپ ذرا سوچئے کہ تھری جی پاکستان کے کتنے شہروں میں دستیاب ہے اور وہ بھی کہیں جا کر 2015ء میں نصیب ہوا جبکہ افغانستان جیسے ملک میں فور جی عام سی بات ہے اور پورے کے پورے افغانستان میں قابل رسائی۔ جبکہ ہم اب بھی تھری جی کے لئے دہائیاں دے رہے ہیں۔ تھری جی جہاں میسر ہے وہاں کی انٹرنیٹ اسپیڈ بھی دیکھی ہے؟ جی پی آر ایس سے ذرا تیز اور کبھی تو جی پی آر ایس سے بھی بدتر۔ خیر! یہ گلے شکوے تو ہوتے رہیں گے کیونکہ اپنے حکمران نہیں چاہتے کہ ہم بھی بین الاقوامی معیارات کو چھو سکیں۔

آج کی تازہ خبر یہ ہے کہ فائیو جی موبائل انٹرنیٹ پر تجربات کامیاب ہو چکے ہیں اور یہ تیز ترین انٹرنیٹ بس آیا ہی چاہتا ہے۔ ہمارے لئے محض سننے کی حد تک جبکہ دیگر اقوام کیلئے مستفید ہونے کے درجے پر۔

برطانیہ کی سرے یونیورسٹی کے فائیو جی انوویشن سینٹر میں ایک ٹیرابائٹ فی سیکنڈ سے بھی زیادہ رفتار پر ڈیٹا منتقل کرنے کا کامیاب تجربہ کیا گیا۔ اس ٹیکنالوجی کیلئے تحقیق کے سربراہ پُرامید ہیں کہ 2018ء تک یہ نئی ٹیکنالوجی عوامی پیمانے پر دستیاب ہوگی جبکہ آفکوم کمپنی نے نوید سنائی ہے کہ یہ ٹیکنالوجی 2020ء تک برطانوی عوام کیلئے دستیاب ہوگی۔

سام سنگ کی جانب سے کئے جانے والے ایک ٹیسٹ کے دوران 7.5 گیگا بائٹ ڈیٹا محض ایک سیکنڈ میں منتقل کیا گیا۔ یہ رفتار سرے یونیورسٹی میں حاصل شدہ رفتار کا ایک فیصد بھی نہیں۔ اس نئی ٹیکنالوجی میں ایک ٹیرابائٹ فی سیکنڈ کے حساب سے ایک فیچر فلم کے سائز سے کئی گنا بڑا ڈیٹا (100 گنا تک) صرف تین سیکنڈ میں ڈاؤن لوڈ کیا

جاسکے گا۔ یاد رہے کہ یہ اسپیڈ موجودہ فور جی ڈاؤن لوڈنگ اسپیڈ سے 65 ہزار گنا تیز ہے۔ نیوز ویب سائٹ ''وی تھری'' کے مطابق، فائیو جی انوویشن سینٹر کے ڈائریکٹر، پروفیسر راحم تفازولی کا کہنا ہے کہ انہیں جن جدید تر اور مستقبل سے ہم آہنگ فنیات (فیوچرسٹک ٹیکنالوجیز) پر کام کرنا ہے، ان میں سے ایک، ٹیرابائٹ فی سیکنڈ کی شرح سے وائرلیس ڈیٹا منتقلی بھی ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ اتنے ہی ڈیجیٹل مواد کو فائبر آپٹک بھی منتقل کر سکے گا۔ پروفیسر تفازولی کی ٹیم نے اپنی تجربہ گاہ میں سو میٹر کے فاصلے تک ڈیٹا منتقلی کا کامیاب تجربہ کیا۔ پروفیسر کہتے ہیں کہ اس رفتار کا حصول حقیقی دنیا، یعنی تجربہ گاہ سے باہر، حاصل کرنا ابھی تک سوالیہ نشان ہے۔ اس ٹیکنالوجی کو عوام میں لانے کیلئے ''آفکوم فائیو جی ٹیکنالوجی کمپنی'' معاونت کر رہی ہے۔ آفکوم کے چیف ایگزیکٹو اسٹیو انگر نے بتایا کہ فائیو جی وائرلیس نیٹ ورک موجودہ فور جی کی نسبت اہم تبدیلی ضرور لائے گا۔ پروفیسر راحم کے بقول، فائیو جی کو مستقبل کی ایپلی کیشنز کے تناظر میں دیکھنا چاہئے۔

پانچویں نسل کے اس ڈیٹا سسٹم کو ''ٹیکٹائیل انٹرنیٹ'' بھی کہتے ہیں۔ اس انٹرنیٹ سے مستفید ہونے کیلئے ضروری ہے کہ موجودہ تنصیبات میں مندرجہ ذیل تبدیلیاں کی جائیں۔

صارفین کی تعداد مدِنظر رکھتے ہوئے آلات نصب کئے جائیں؛

کوریج بہتر بنائی جائے؛

بوسٹر، ٹاور اور ٹرانسمیٹر وغیرہ جدید دور کے تقاضوں کے مطابق ہوں؛

اور سگنل کے معیار و مقدار کو بہتر کیا جائے۔

ون جی کے آغاز کے بعد اوسطاً ہر دس سال بعد نیا اور جدید موبائل دور شروع رہا ہے۔ 1981ء میں نارڈک موبائل ٹیلی فون کے متعارف کئے جانے کے بعد 1991ء میں ٹو جی سسٹم نے کام شروع کیا۔ 2001ء میں پہلا تھری جی سسٹم مارکیٹ میں آیا۔ فور جی ٹیلی کیمونی کیشن وائرلیس سسٹم کا آغاز 2012ء میں ہوا۔ ٹو جی (جی ایس ایم) اور تھری جی (IMT.2000-) نے اپنے ابتدائی خاکے سے لے کر مارکیٹ میں آنے تک دس سال کا عرصہ لیا۔ فور جی سسٹم کی تیاری 2001ء میں شروع ہوئی اور یہ 2012ء تک عام دستیاب ہوا۔ ایل ٹی ای فور جی (LTE-4G) کا پہلا نظام اسکینڈے نیویا میں 2009ء میں وضع کیا گیا جبکہ 2008ء میں ناسا نے دیگر کمپنیوں کے اشتراک سے فائیو جی پر ابتدائی تجربات شروع کئے۔

اس کا ایک مطلب یہ ہوا کہ فائیو جی کی عوامی دستیابی شاید اگلے تین سے چھ سال میں ممکن ہوجائے۔ البتہ، یہ دیکھنا باقی ہے کہ کیا ہمارے حکمران اس وقت ٹیکنالوجی کو قبول کرنے اور اس سے درست استفادہ کرنے کیلئے تیار ہوں گے یا نہیں۔

باغ: آزاد کشمیر سے نوجوان کا تحقیقی کارنامہ

# گھاس سے بایوڈیزل بنالیا!

تحقیق: کامران امین (پرسٹن انسٹیٹیوٹ آف نینو سائنسز اینڈ ٹیکنالوجی، اسلام آباد، پاکستان)
سپروائزر: ڈاکٹر طارق محمود

یادش بخیر، بچپن میں اپنے بڑوں سے سنتے تھے کہ جب سردار عبدالقیوم صاحب (سابق صدر و وزیر اعظم آزاد کشمیر) پہلی بار گاڑی لے کر عباس پور تشریف لائے تو وہاں کے مقامی لوگوں نے اس کے آگے گھاس ڈالی کہ یہ گھاس کھائے گی۔ (وہاں کے لوگوں نے اس سے پہلے گاڑی نہیں دیکھی تھی اور اس سے پہلے سرکاری عمال گھوڑوں پر بیٹھ کر آتے تھے جن کی خاطر مدارت، مقامی لوگ چارے وغیرہ سے کرتے تھے۔) اس وقت کے ان لوگوں کی بے وقوفی پر ہنستے ہوئے مجھے یہ ہرگز معلوم نہیں تھا کہ ایک وقت ایسا آئے گا جب میں خود لوگوں کو بتاؤں گا کہ گھاس سے بھی گاڑی چل سکتی ہے۔ لیکن یہ سب کیسے ممکن ہے؟ اس پر بات کرنے سے پہلے ہم دنیا میں توانائی کی صورتحال کا جائزہ لیتے ہیں۔

## متبادل ذرائع توانائی کی تلاش

روزمرہ زندگی کا پہیہ رواں رکھنے کیلئے توانائی کی اہمیت سے کون واقف نہیں۔ ہمیں سانس لینے کیلئے بھی توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔ لکڑی وہ پہلا ذریعہ تھا جس سے انسانوں نے توانائی حاصل کی۔ پھر صنعتی انقلاب کے بعد فوسل فیول (رکازی ایندھن) توانائی کی فراہمی کا سب سے بڑا ذریعہ بن گیا۔

شہری سہولیات میں اضافے اور بڑھتی ہوئی آبادی کے سبب دنیا میں توانائی کی مانگ میں بھی اضافہ ہو رہا ہے۔ صنعتی سرگرمیوں میں اضافے، آبادی بڑھنے اور تکنیکی یا تجارتی ایجادات میں اضافے کی وجہ سے ایندھن کی کھپت میں بھی اضافہ ہوتا ہے۔ اگرچہ دنیا میں فوسل فیول کے بالکل درست ذخائر تو نامعلوم ہیں (اگرچہ ماہرین نے اندازے سے کچھ حساب لگایا ہوا ہے) تاہم بین الاقوامی توانائی ایجنسی کی پیش گوئی کے مطابق 2035ء کے بعد توانائی کی پیداوار میں رکازی ایندھن کا حصہ کم ہوتا جائے گا۔

خام تیل کے ذخائر 4 بلین ٹن فی سال کی شرح سے ختم ہو رہے ہیں اور اگر ان ذخائر میں اضافہ نہ ہوا تو تیل کے معلوم ذخائر 2052ء میں ختم ہو جائیں گے۔ تو جناب بڑھتی ہوئی کھپت اور کم ہوتے ہوئے ذخائر وہ سب سے اہم وجہ ہیں جس کی وجہ سے دنیا فوسل فیول کے متبادل تلاش کر رہی ہے۔

اس کے علاوہ ایک اور اہم وجہ فوسل فیول کا اقتصادیات پر اثر انداز ہونا ہے۔ تیل کی قیمتیں کئی ملکوں کی معیشت کا رخ متعین کرتی ہیں۔ بین الاقوامی سیاست میں تیل کی قیمتوں کو کی بنیاد پر نئی بساطیں بچھائی جاتی ہیں؛ اپنوں کو نوازا جاتا ہے اور مخالفین کیلئے زمین تنگ کی جاتی ہے۔ بالخصوص وہ ممالک جو تیل درآمد کرتے ہیں، وہ چاہتے ہیں کہ کسی طرح ان کے ہاں سے بھی تیل نکل آئے یا وہ کچھ مقامی ذرائع دریافت کرلیں تاکہ ان کا زرمبادلہ ملک سے باہر نہ جائے۔

فوسل فیول کا ایک اور بڑا مسئلہ ان سے پھیلنے والی آلودگی ہے۔ گرین ہاؤس ایفیکٹ میں اضافے کی ایک اہم وجہ فوسل فیول کا بہت زیادہ استعمال بھی ہے۔ ماحولیاتی آلودگی روکنے کیلئے بھی ضروری ہے کہ ہم ان ذرائع پر اپنا انحصار کم کردیں۔ ماحولیاتی آلودگی سے وابستہ تنظیموں کے شور مچانے پر امریکہ کی کئی ریاستوں میں روایتی ڈیزل اور پٹرول کے ساتھ بایو فیول (حیاتی ایندھن) ہم آمیز (مکس) کرکے استعمال کیا جاتا ہے۔

درج بالا وجوہ کی بنیاد پر دنیا اب اس طرف توجہ دے رہی ہے کہ کسی طرح فوسل فیول کا متبادل تلاش کیا جاسکے۔ متبادل ذرائع توانائی میں سورج، ہوا، پانی اور حیاتی کمیت (بایوماس) شامل ہیں۔ پٹرولیم اور گیس کے ذرائع میں اضافہ کرنا تو ہمارے اختیار سے باہر ہے۔ اسی طرح انشقاق (فشن) سے حاصل ہونے والی توانائی بھی یورینیم کی دستیابی پر انحصار کرتی ہے۔ نیوکلیائی توانائی کو سیاسی مخالفت کا بھی سامنا ہے۔ پانی

سے بجلی بنانے کیلئے موزوں جگہ ہونی چاہئے جبکہ سورج سے توانائی کے حصول کیلئے بہت وسیع رقبہ ضروری ہے۔ البتہ بایوماس ہر وقت، ہر جگہ دستیاب ہے اور اس کیلئے لمبے چوڑے انتظامات کی بھی کوئی خاص ضرورت نہیں ہے۔ مگر یہ بایوماس ہے کیا؟

## بایوماس اور اس سے حاصل ہونے والی توانائی

ہر وہ مادہ جو جانداروں سے حاصل کیا جائے اسے بایوماس کہتے ہیں جیسے درخت سے حاصل ہونے والی لکڑی، یا کچھ بیجوں سے نکلنے والا تیل یا خود بیج۔ جانوروں کا فضلہ ہو یا خود جانور، یہ سب بایوماس ہی ہیں۔ بایوماس سے حاصل ہونے والی توانائی کو ''بایوانرجی'' کہتے ہیں اور یہ کئی طرح سے حاصل کی جاتی ہے۔ جیسے کہ حیاتی ایندھن (بایوفیولز) بنا کر یا پھر جلا کر حرارت کی شکل میں یا پھر گیس بنا کر۔ دنیا میں توانائی کے استعمال میں حیاتی توانائی (بایوانرجی) کا حصہ 14 فیصد ہے جس میں سے 25 فیصد ترقی یافتہ ممالک میں جبکہ بقیہ 75 فیصد ترقی پذیر ممالک میں استعمال ہوتا ہے۔

ایک اندازے کے مطابق دنیا میں 3870 ہیکٹر رقبے پر جنگلات ہیں۔ جنگلات میں زمین کے اوپر پائے جانے والی حیاتی کمیت (بایوماس) کا وزن 420 ارب ٹن لگایا گیا ہے۔ فوڈ اینڈ ایگریکلچر آرگنائزیشن کے جائزے کے مطابق، توانائی کے حصول کیلئے 1999ء میں 3300 کیوبک میٹر لکڑی استعمال کی گئی جس میں 55 فیصد کو جلا کر توانائی حاصل کی گئی جبکہ بقیہ 45 فیصد کو صنعتی مقاصد کیلئے استعمال کیا گیا۔

ایک اور تخمینے کے مطابق دنیا میں ہر سال بایوماس سے ممکنہ طور پر 100 ایکسا جول ($100x10^{18}$ - Exa-joule) توانائی حاصل کی جاسکتی ہے جو مجموعی انرجی کے استعمال کا 30 فیصد بنتی ہے۔ آج کل سالانہ 40 ایکسا جول توانائی بایوماس سے حاصل کی جارہی ہے جو 2035ء تک 79 ایکسا جول تک پہنچنے کا امکان ہے۔

پودوں کے ڈھانچے میں تین طرح کے پولیمر بہت بڑی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ سیلولوز، ہیمی سیلولوز اور لگنن۔ سخت لکڑی میں سیلولوز اور ہیمی سیلولوز بڑی مقدار میں پائے جاتے ہیں جبکہ نرم لکڑی میں لگنن کا تناسب کچھ زیادہ ہوتا ہے۔ مائع ایندھن تیار کرنے کیلئے یہ مرکبات بنیادی اہمیت کے حامل ہیں اور ان ہی کو توڑ کر ایندھن حاصل کیا جاتا ہے۔

## بایوماس سے توانائی کے حصول کی ٹیکنالوجی

بایوماس کو تھرموکیمیکل یا بایوکیمیکل طریقے استعمال کر کے بایوماس میں تبدیل کیا جاتا ہے۔ ہم یہاں تین مختلف تھرموکیمیکل طریقوں کے بارے میں بات کریں گے۔

### 1۔ احتراق (Combustion)

اس طریقے میں ہوا کی موجودگی میں حیاتی کمیت (بایوماس) کو جلا کر اس سے توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ یہ طریقہ بڑے پیمانے پر حرارت کے حصول کیلئے استعمال ہوتا ہے

### 2۔ گیس سازی (Gasification)

اس طریقے میں بایوماس کو بہت کم آکسیجن کی موجودگی میں اس طرح گرم کیا جاتا ہے کہ وہ جلنے کے بجائے تالیفی گیس (سنتھیٹک گیس) میں تبدیل ہوجائے۔ یہ گیس جلا کر توانائی حاصل کی جاتی ہے۔ اس گیس کو مختلف الاقسام ہائیڈروکاربن مرکبات کی تیاری کے علاوہ ہائیڈروجن گیس کے حصول میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

### 3۔ پائرولیسس (Pyrolysis)

آکسیجن کی غیر موجودگی میں، بہت زیادہ درجہ حرارت پر گرم کر کے بایوماس سے بایوفیول بنایا جاتا ہے۔ اس عمل کو پائرولیسس کہتے ہیں کیوں کہ اس میں بڑے مرکبات (یعنی زیادہ ایٹوں پر مشتمل مرکبات) درجہ حرارت زیادہ ہونے کی وجہ سے ٹوٹ کر چھوٹے مرکبات میں تبدیل ہوجاتے ہیں۔

گیس سازی (گیسی فکیشن) اور پائرولیسس کیلئے عام طور پر، بہت بلند درجہ حرارت (800 سے 1400 درجے سینٹی گریڈ تک) درکار ہوتا ہے لیکن مناسب عمل انگیز (کیٹالسٹ) کے استعمال سے یہ درجہ حرارت بڑی حد تک کم کیا جاسکتا ہے۔ اور اگر اس مقصد کیلئے نینو عمل انگیز (نینو کیٹالسٹ) استعمال کیا جائے تو درجہ حرارت بہت ہی کم ہوجاتا ہے۔ (اگر استعمال کئے جانے والے عمل انگیز کے ذرات کی جسامت نینو میٹر پیمانے کی ہو، تو اسے ہم اصطلاحاً ''نینو کیٹالسٹ'' کہتے ہیں۔) نینو میٹر کی حدود میں جا کر سطح کا رقبہ بہت بڑھ جاتا ہے جس سے سطح پر انحصار کرنے والی خصوصیات بھی بہت بڑھ جاتی ہیں۔

## بایوفیولز کی اقسام

مختلف فیڈ اسٹاک (Feedstock) کے اعتبار سے بایوفیولز کو تین مختلف اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

اگر ایندھن کے حصول میں وہ بایوماس استعمال کیا جائے جسے انسانی غذا کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہو تو اسے ''پہلی نسل کا حیاتی ایندھن'' (فرسٹ جنریشن بایوفیول) کہتے ہیں۔ اس طرح کے ایندھن پر عموماً یہ اعتراض کیا جاتا ہے کہ فصلیں تو پہلے ہی انسانوں کی ضرورت پوری کرنے کیلئے ناکافی ہیں تو بطور ایندھن ان کا استعمال قحط کے خدشات میں اور اضافہ کرے گا۔

چنانچہ سائنسدانوں نے وہ بایوماس استعمال کر کے ایندھن حاصل کرنے کی کوششیں شروع کیں جن سے کوئی غذا نہیں حاصل ہوتی۔ اسے ''دوسری نسل کا حیاتی ایندھن'' (سیکنڈ جنریشن بایوفیول) کہتے ہیں۔

اسی طرح وہ بایوفیول جو خردبینی جاندار استعمال کر کے یا الجی سے حاصل کیا جائے، اسے ''تیسری نسل کا حیاتی ایندھن'' (تھرڈ جنریشن بایوفیول) کہتے ہیں جبکہ ان سے حاصل ہونے والے ایندھن کی بنیاد پر ہم انہیں بایوڈیزل (ایسٹرز)، بایو پیٹرول (سیر شدہ ہائیڈروکاربن)، بایوایتھانول اور بایوگیس میں تقسیم کرسکتے ہیں۔

## گھاس سے ڈیزل اور پٹرول کا حصول

عام گھاس مختلف اقسام کے ایندھن کے حصول میں ایک بہترین بایوماس ہے کیونکہ اس میں بڑی مقدار (تقریباً 67 فیصد) میں لیگنن، سیلولوز اور ہیمی سیلولوز نامی مرکبات پائے جاتے ہیں۔ اس کی خاصیت یہ ہے کہ یہ ہر طرح کی زمین پر بغیر کسی محنت اور مشقت کے اگ آتی ہے جبکہ اس کے بڑھنے کی شرح بھی خاصی زیادہ ہے۔ ان خصوصیات کو مدنظر رکھتے ہوئے ہم نے نیشنل سینٹر فار فزکس، اسلام آباد میں گھاس سے ڈیزل بنانے کا سوچا۔

بایوگیس سے بننے والا شعلہ — گیس سازی کا آئل

اس مقصد کیلئے سب سے پہلے ایک نیوٹمل انگیز بنایا گیا۔ عام گھاس کو کاٹ کر دھوپ میں خشک کیا گیا۔ گھاس کو پہلے ٹمل انگیز کے بغیر بھٹی (فرنس) میں رکھا گیا۔ جب بھٹی کا درجہ حرارت 500 ڈگری سینٹی گریڈ سے زیادہ ہوا تو بھٹی سے گیسیں نکلنا شروع ہوئیں جو آگ دکھانے پر جلنے لگیں۔ اس کے علاوہ نکلنے والے بخارات کو ایک سلنڈر میں ٹھنڈا کیا گیا جس سے وہ مائع میں تبدیل ہوگئے جسے حیاتی تیل (بایو آئل) کہتے ہیں۔ جب اس مائع کا تجزیہ کروایا گیا تو اس میں بایوڈیزل، بایوپیٹرول اور ایتھانول بڑی مقدار میں پائے گئے۔ اسی طرح جب گیس کا تجزیہ کروایا گیا تو اس میں بڑی مقدار میں سیر شدہ ہائیڈروکاربن پائے گئے۔ اس سے ثابت ہوا کہ اس گیس کو بھی گھروں میں بطور ایندھن استعمال کیا جاسکتا ہے۔

یہی تجربہ جب نیوکیٹالسٹ استعمال کر کے دوہرایا گیا تو اس سے نہ صرف بننے والے مائع کی مقدار بڑھ گئی بلکہ اس کے معیار میں بھی اضافہ ہوا۔ کیٹالسٹ کے استعمال کا سب سے بڑا فائدہ یہ ہوکہ یہی تجربہ پہلے کے مقابلے میں بہت ہی کم درجہ حرارت پر ہوگیا۔ اس سے پہلے عام طور حیاتی تیل کا الکحل سے کیمیائی تعامل (کیمیکل ری ایکشن) کروانے کے بعد ہی ڈیزل بنتا تھا جسے ''ٹرانس ایزٹیری فکیشن ری ایکشن'' (Transesterification Reaction) کہتے تھے۔ لیکن، ہم نے جو طریقہ وضع کیا، اس میں ٹرانس ایزٹیری فکیشن کے بغیر ہی بڑی مقدار میں ڈیزل تیار کیا گیا، جس سے لاگت میں بھی بہت کمی آئی۔

ایندھن بننے کے بعد باقی بچ جانے والے مادے کو ''چار'' کہتے ہیں۔ جب ہم نے ''چار'' کا تجزیہ کروایا تو معلوم ہوا کہ پودوں کو درکار 6 اہم اجزاء میں سے 5 اس ''چار'' میں موجود تھے۔ یعنی اس سے ثابت ہوا کہ یہ چار بہت ہی اچھی کھاد بھی ہے۔ بین الاقوامی سطح پر کیمیائی کھادوں سے ہونے والے نقصانات کی وجہ سے ان کے استعمال کی حوصلہ شکنی کی جارہی ہے؛ جبکہ ہماری کئی مصنوعات پر یورپی یونین نے محض اس وجہ سے پابندی لگائی ہوئی ہے کہ ہم کیمیائی کھادوں کا بے دریغ استعمال کرتے ہیں۔ اس کے بجائے ہم اس قدرتی ''بایو چار'' کا استعمال کر کے نہ صرف انسانی جانوں کو لاحق نقصانات سے بچ سکتے ہیں بلکہ ماحول کو پہنچنے والے نقصان سے بھی محفوظ رہ سکتے ہیں۔

### ہدیہ تشکر

یہ تحقیقی کام نیشنل سینٹر فار فزکس میں ڈاکٹر طارق محمود کی نگرانی میں کیا گیا۔ اس تحقیقی کام کے انتظامات کیلئے میں بطور خاص ڈاکٹر این ایم بٹ، ڈاکٹر جاوید احسن بھٹی اور ڈاکٹر خالد عالمگیر صاحب کا بے حد مشکور ہوں۔

# پلوٹو کے نئے افق

## نیو ہورائزن کی مکمل روداد

فہیم احمد خان

نظام شمسی کے آخری سیارے کو بھی چھولیا۔ جی ہاں قارئین! جولائی 2015ء فلکیات کی تاریخ میں ایک سنگِ میل کی حیثیت اختیار کرگیا، جب ایک خلائی جہاز نے نظام شمسی میں اپنا طویل ترین سفر مکمل کیا۔ ہمیں نیو ہورائزن کا شکرگزار ہونا چاہئے کہ اتنے طویل انتظار کے بعد ہمیں پلوٹو کی واضح تصویر دیکھنا نصیب ہوئی۔ یہ سفر اتنا طویل تھا کہ اگر ہم اس بارے میں لکھنا شروع کردیں تو ایک کتاب بن جائے گی۔ خیر! ہم کوشش کریں گے کہ زیرِ نظر تحریر میں نیو ہورائزن کے زمین سے پلوٹو تک سفر کا مختصراً حال بیان کرتے چلیں۔ تو پھر چلئے، پہلے پلوٹو کے بارے میں کچھ بات کرلیتے ہیں۔

1930ء میں نظام شمسی کے 9ویں اور آخری سیارے "پلوٹو" کی دریافت کا سہرا "کلائیڈ ٹومباہ" (Clyde Tombaugh) کے سر بندھا۔ 1980ء کی دہائی میں خلائی جہاز "وائیجر اوّل" کو سیارہ زحل (سیٹرن) کے قریب سے گزرنا تھا۔ اکثر افراد کا خیال تھا کہ اس کے بعد یہ خلائی کھوجی، سیارہ پلوٹو کے پاس سے بھی گزرے گا۔ تاہم اس وقت سائنسدانوں کیلئے سیارہ زحل کا سب سے بڑا چاند "ٹائٹن" (Titan) زیادہ اہم تھا۔ لہٰذا وائیجر اوّل کا سفر ٹائٹن کی سمت جاری رکھا گیا۔ اس کے بعد وائیجر اوّل کا پلوٹو کی جانب بڑھنا ناممکن تھا۔ اس دور میں پلوٹو کی جانب کسی خلائی مشن کو بھیجنے کا کوئی ارادہ بھی نہ تھا۔ لیکن اگست 1989ء میں وائیجر دوم، سیارہ نیپچون کے نزدیک سے گزرا تو نیپچون کا سب سے بڑا چاند "ٹرائیٹن" (Triton) دریافت ہوا۔

نیپچون کے چاند کی دریافت کے بعد اب سائنسدانوں کی اگلی منزل پلوٹو اور "کیوپر بیلٹ" (Kuiper Belt) میں موجود اجسام کے بارے میں جاننا تھا۔ اس وقت کوئی مشن تو نہ بھیجا جاسکا لیکن اس کی تیاریاں زور و شور سے شروع کردی گئیں۔ یہیں سے پلوٹو کی جانب طویل ترین سفر کا آغاز بھی ہوا۔ آیئے اب ہم پلوٹو کی جانب سفر کا مزہ لیتے ہیں۔

**22 ستمبر 2001ء:** یہ دن فلکیات دانوں کے لئے خاصا مایوس کن ثابت ہوا؛ جب انہیں معلوم ہوا کہ پلوٹو/ کیوپر ایکسپریس کا مشن اب کبھی انجام کو نہیں پہنچ سکے گا۔ یہ منصوبہ 1996ء میں بنایا گیا تھا۔ مشن کی منسوخی اس کی انتہائی زیادہ لاگت کی وجہ سے ہوئی۔ یوں سائنسدانوں کے پلوٹو تک پہنچنے کا خواب چکنا چور ہوتا محسوس ہونے لگا۔

**23 جولائی 2003ء:** پلوٹو تک پہنچنے کی امید پھر سے جاگ اٹھی، جب ناسا نے ''نیوہورائزن'' نامی منصوبے کی منظوری دی۔ اب صرف اس کے لانچر کے انتخاب کا مرحلہ باقی تھا۔ پھر اس کا بھی فیصلہ ہوگیا؛ اور لاک ہیڈ کا اٹلس پنجم کا انتخاب کرلیا گیا۔ وائیجر کھوجی میں بھی اسی لانچر کو آزمایا جاچکا تھا۔

**یکم اگست 2004ء:** اس کھوجی (نیوہورائزن) کو سفر پر بھیجنے سے پہلے تحقیق کے لئے مختلف آلات نصب کئے گئے جن کا مقصد پلوٹو کے گرد شمسی ہوا ناپنا تھا۔ علاوہ ازیں اس میں ایسے کیمرے بھی نصب تھے جو مختلف روشنیوں میں تصاویر کھینچ سکیں جبکہ ان میں بالائے بنفشی طیف پیما (الٹراوائیلٹ اسپیکٹرومیٹر) بھی شامل تھے۔

**5 جنوری 2005ء:** اس ماہ ایسا لگنے لگا کہ پلوٹو کا مشن اب پھر خواب بن کر رہ جائے گا؛ کیونکہ سائنس دان اب پلوٹو کے پڑوسیوں پر توجہ مرکوز رکھنا چاہتے تھے۔ اس کا ذمہ دار ''ایرس'' (Eris) ایک بونا سیارہ تھا جسے مائیک براؤن اور ان کی ٹیم نے دریافت کیا تھا۔ پلوٹو کے بعد کیوپر بیلٹ میں ان اجسام کی دریافت نے کئی سوالات جنم دیئے، جن میں سے سب سے اہم سوال یہ تھا کہ کیا ان تازہ دریافتوں کو بھی سیاروں کا درجہ دیا جائے؟ یہی وجہ ہے کہ انہیں ''بونے سیاروں'' کا نام دیا گیا۔

**26 ستمبر 2005ء:** اس روز ایک خلائی کھوجی ''کینیڈی اسپیس سینٹر'' تک پہنچایا گیا، جہاں اس کی کئی آزمائشیں کی گئیں۔ ان کا مقصد یہ اطمینان کرنا تھا کہ یہ طویل خلائی سفر کرسکتا بھی ہے یا نہیں۔

**19 اکتوبر 2005ء:** یہ وہ دن تھا جب نیوہورائزن مشن کو ضروری ساز و سامان سے لیس کیا گیا، یعنی اب اسے لانچ کرنے کا وقت آگیا تھا۔

**31 اکتوبر 2005ء:** یہ ''نکس'' (Nix) اور ''ہائیڈرا'' (Hydra) کی دریافت کا دن تھا جو پلوٹو کے چاند تھے، جن کا ہبل خلائی دوربین سے مشاہدہ کیا گیا۔ واضح رہے کہ ہبل خلائی دوربین بہت ہی طاقتور دوربین ہے لیکن پھر بھی ہبل کے ذریعے پلوٹو صرف ایک روشنی کا نقطہ ہی دکھائی دیتا ہے۔ اب آپ سمجھ گئے ہوں گے کہ آخر سائنسدانوں نیوہورائزن کو اتنی اہمیت کیوں دے رہے تھے۔

**19 جنوری 2006ء:** ویسے تو نیوہورائزن کو ایک دن پہلے 18 کو لانچ کیا جانا تھا، تاہم اگلے روز نیوہورائزن کو پلوٹو کی جانب روانہ کردیا گیا۔ ابتداء میں اس کا رُخ سیارہ مشتری کی جانب رکھا گیا جہاں اس نے مشتری کی کشش ثقل استعمال کرتے ہوئے اپنی رفتار 36,000 میل فی گھنٹہ تک لے جانا تھی۔ یہ اب تک کی سب سے تیز ترین رفتار تھی۔

**24 اگست 2006ء:** اب فلکیات دانوں کے لئے ایک مشکل آن پڑی: انہیں یہ فیصلہ کرنا تھا کہ کیوپر بیلٹ میں موجود تمام اجسام کو سیاروں کا درجہ دیا جائے اور انہیں نظام شمسی میں موجود سیاروں کی فہرست میں شامل کیا جائے یا نہیں۔ تاہم انٹرنیشنل ایسٹرونومیکل یونین نے رائے شماری کے بعد پلوٹو سمیت ایرس، میکیک اور ہومیا (Haumea) سمیت دیگر اجسام کو ''بونے سیاروں'' کا نام دے دیا گیا۔ تاہم اتنے عرصے سے پلوٹو جسے ہم نظام شمسی کا نواں سیارہ سمجھتے آئے ہیں اسے بونے سیاروں میں شامل کرنا اتنا آسان نہ تھا۔

**یکم ستمبر 2006ء:** یہ نیوہورائزن کے امتحان کا دن تھا، جس میں ایم سیون ستاروں کے جُھنڈ کی تصاویر لی گئیں۔

4 ستمبر 2006ء: نیوہورائزن مشتری کے قریب پہنچا۔ اس کے بعد اس نے مشتری کی بھی کچھ تصاویر بنائیں۔ لیکن یہ اتنا قریب نہیں تھا بلکہ اس وقت اس کا مشتری سے فاصلہ تقریباً 181 ملین میل تھا۔

11 نومبر 2006ء: نیوہورائزن سے لی گئی تصویر میں خلائی اجسام کی ایک انتہائی چھوٹی سی دنیا سامنے آئی جس میں پلوٹو ایک معمولی سا نقطے دکھائی دیا۔

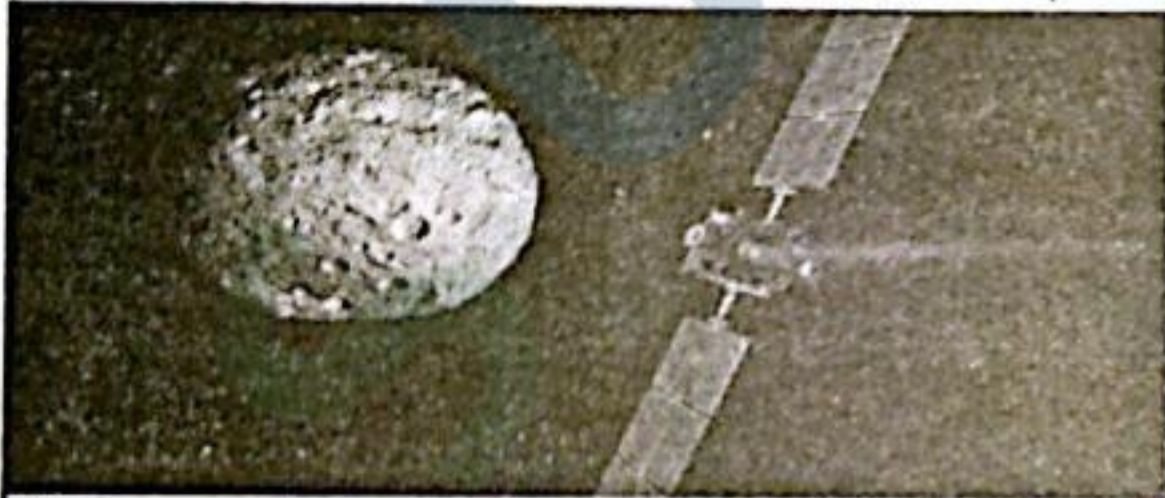
10 جنوری تا 28 فروری 2007ء: آخر کار نیوہورائزن، مشتری کے نظام میں داخل ہو ہی گیا اور مشتری کی شاندار تصاویر کھینچیں۔ اس کے بعد نیوہورائزن، مشتری اور اس کے چاندوں کی کشش ثقل کا سہارا لیتے ہوئے آگے بڑھنے لگا۔ آپ کو یہ جان کر حیرت ہوگی کہ مشتری کے چاند بھی پلوٹو کی جسامت سے کئی گنا بڑے ہیں۔

8 جون 2008ء: 27 سال میں نیوہورائزن وہ پہلا کھوجی تھا جو زحل کے قریب سے گزرا۔ البتہ ابھی یہ کھوجی، زحل کے حلقوں سے اتنا دور تھا کہ اس کا مشاہدہ نہیں کیا جا سکتا تھا۔

12 مارچ 2009ء: فی الحال یہ یورینس سے دور تھا۔ پھر بھی نیپچون اور اس کا چاند ٹرائٹن دکھائی دے رہا ہے۔ اس کے بعد یہ امید بندھی کہ جلد ہی کیوپر بیلٹ میں موجود اجسام بھی دیکھے جاسکیں گے۔

29 دسمبر 2009ء: نیوہورائزن اب اپنے گھر (زمین) سے تقریباً 1.527 بلین میل (ایک ارب، باون کروڑ اور ستر لاکھ میل) دور جاچکا تھا۔ یوں اب یہ زمین کے مقابلے پلوٹو کے زیادہ نزدیک تھا۔

18 مارچ 2011ء: نیوہورائزن، یورینس کے مدار سے نکل گیا اور اب اس کا زمین سے فاصلہ 1.8 ارب میل ہو چکا تھا۔ یہ کھوجی ہائبرنیشن موڈ میں تھا تاکہ اس کی توانائی کو بچایا جاسکے۔

30 مئی 2011ء: ڈیوڈ چارلس سلیٹر انتقال کر گئے۔ یہ نیوہورائزن مشن کے اہم سائنسدانوں میں سے ایک تھے۔

20 جولائی 2011ء: چاند چاند اور چاند... اس روز ایسا لگ رہا تھا کہ پلوٹو انسانوں کو بتانے کی کوشش کر رہا ہے کہ میں بونا نہیں! یہ دیکھو میرے پاس کتنے چاند ہیں۔ دراصل اس دن پلوٹو کا چوتھا چاند دریافت ہوا جسے ''کربوروس'' (Kerboeros) کا نام دیا گیا۔ یہ انتہائی چھوٹا ہے اور اس کا قطر صرف 8 سے 21 میل تھا۔

یکم جون 2012ء: پھر سے نیوہورائزن کا امتحان: سائنسدانوں نے طے کیا کہ اب بھی اسے پلوٹو تک پہنچنے میں تین سال کا عرصہ درکار ہے تو کیوں نہ اس کے آلات کا امتحان لے لیا جائے۔ اس وقت بھی یہ پلوٹو سے تقریباً 850 ملین میل دور تھا۔

11 جولائی 2012ء: ہم پلوٹو کے جتنا نزدیک آتے جارہے ہیں، اس کے چاندوں کی تعداد میں بھی اتنا ہی اضافہ ہوتا جارہا ہے۔ لیجئے جناب! اس کا پانچواں چاند ''اسٹائکس'' (Styx) بھی دریافت ہوگیا۔ اس کی جسامت بھی تقریباً کربوروس جتنی ہی ہے۔ جہاں سائنسدانوں کے لئے نیوہورائزن اہم دریافتیں کر رہا تھا، وہیں دوسری جانب سائنسدانوں کو نیوہورائزن کی فکر بھی بڑھتی جارہی تھی۔ اب وہ پریشان تھے کہ یہ کھوجی پلوٹو تک پہنچ بھی پائے گا یا نہیں؟ دراصل پلوٹو کے جتنے چاند اور اس کے قریب جس قدر اجسام دریافت ہورہے تھے، سائنسدانوں کو ڈر تھا کہ ان ہی میں سے کوئی نیوہورائزن کی تباہی کا سبب نہ بن جائے؛ کیونکہ کھوجی جتنا پلوٹو کے قریب آئے گا اس کی رفتار بھی اتنی

ہی تیز ہوجائے گی۔ اس دوران اگر کوئی معمولی سا کنکر بھی نیوہورائزن سے آٹکرایا تو وہ نیوہورائزن کے آرپار ہوجائے گا، یوں سائنسدانوں کا خواب ادھورا رہ جائے گا۔

**21 اکتوبر 2013ء:** نیوہورائزن نے زمین پر ایک صوتی ریکارڈ روانہ کیا۔

**یکم جولائی 2014ء:** سائنسدانوں کو امید ہوئی کہ جیسے ہی نیوہورائزن پلوٹو کے نظام سے باہر نکلے گا، یہ کیوپر بیلٹ اور اس سے قریب دیگر اجسام کا بھی دورہ کرے گا۔ لہٰذا ہبل نے ان جگہوں کا مشاہدہ شروع کردیا جہاں سے نیوہورائزن کے گزرنے کا امکان تھا۔

**10 جولائی 2014ء:** نیوہورائزن جیسے ہی نیپچون کے مدار میں داخل ہوا، اس نے نیپچون اور اس کے چاند ٹرائٹن کی تصاویر بھیجنا شروع کردیں۔

**20 جولائی 2014ء:** پلوٹو کے ایک چھوٹے چاند ”ہائیڈرا“ (Hydra) کی متحرک تصاویر منظر عام پر آئیں۔

**7 اگست 2014ء:** پلوٹو کے قریب آنے سے پہلے نیوہورائزن کو جگایا گیا؛ اور پھر کئی تصاویر حاصل کی گئیں۔ اس طرح سائنسدانوں کو نیوہورائزن کی کارکردگی کا بھی اندازہ ہوگیا۔ یہ تصاویر پلوٹو اور اس کے چاند ”چیرون“ (Charon) کے اپنے مدار کی تھیں۔

**25 اگست 2014ء:** آخر کار اس کھوجی نے نیپچون کے مدار سے باہر قدم بڑھادیا۔

**6 دسمبر 2014ء:** اب پلوٹو سے فاصلہ صرف 162 ملین دور رہ گیا تھا۔

نیوہورائزن مکمل طور پر جاگ چکا تھا اور پلوٹو کا سامنا کرنے کو تیار تھا۔ اب کھوجی سے آنے والی ہر خبر زمین پر چار گھنٹے بعد موصول ہو رہی تھی۔

**31 جنوری 2015ء:** پلوٹو اور چیرون کو ایک مشترکہ مرکزِ ثقل کے گرد چکر لگاتے ہوئے قریب سے دیکھا گیا۔ اس تصویر سے واضح ہوا کہ پلوٹو اور چیرون، کشش ثقل کے معاملے میں ایک دوسرے کے ساتھ بندھے ہوئے ہیں۔ کئی سائنسدان تو یہ کہنے لگے کہ پلوٹو اور چیرون دراصل دوہرے بونے سیاروں کا نظام ہیں۔

**8 فروری 2015ء:** پلوٹو اور اس کے تین چاندوں کی پہلی ویڈیو منظر عام پر آئی۔ تاہم اب بھی اس کے دو چاند، یعنی کربوُرس اور اسٹائکس اتنے فاصلے پر تھے انہیں دیکھا نہیں جا سکتا تھا۔

**18 اپریل 2015ء:** آج کے روز نیوہورائزن نے چھ دن کی مسلسل جدوجہد کے بعد پلوٹو کی قطبی برفیلی ٹوپی کی تصاویر دکھائیں۔ تب بھی پلوٹو سے اس کا فاصلہ تقریباً ساڑھے چھ کروڑ میل تھا۔

**10 مارچ 2015ء:** بس اب وہ لمحات بھی دور نہیں کہ ہم پلوٹو تک پہنچ سکیں۔ نیوہورائزن کا فاصلہ، پلوٹو سے صرف ایک فلکیاتی اکائی (ایسٹرونومیکل یونٹ) رہ گیا تھا۔ یہ اتنا ہی فاصلہ ہے جتنا زمین کا سورج سے ہے۔

**14 اپریل 2015ء:** اس سے قبل سائنسدانوں نے پلوٹو کی جتنی بھی تصاویر

کا مشاہدہ کیا تھا وہ بے رنگ تھیں۔ لیکن آج دنیا کے باسیوں نے پلوٹو اور چیرون کی رنگین تصاویر کا مشاہدہ بھی کرلیا۔ البتہ یہ رنگین تصاویر زیادہ واضح نہیں تھیں۔

12 مئی 2015ء: آپ ڈریئے نہیں یہ وہ 12 مئی نہیں جس کی تاریخ کراچی سے وابستہ ہے۔ خیر! اب ہم پلوٹو کے نزدیک آتے جارہے ہیں۔ پہلی بار پلوٹو اور اس کے تمام چاندوں کی حرکت کرتی ہوئی تصاویر نیوہورائزن سے حاصل ہوئیں۔ تاہم اب بھی ایسے کئی چھوٹے اجسام کی دریافت باقی ہے، جو نظروں سے اوجھل ہیں۔

18 مئی 2015ء: اب پلوٹو کی سطح مزید واضح دکھائی دینے لگی۔

10 جولائی 2015ء: پلوٹو اور چیرون کی پہلی ایک ساتھ لی گئی رنگین تصاویر۔ یہ تصاویر پہلے کے مقابلے میں بہت زیادہ قریب سے لی گئی ہیں اور بہت واضح بھی ہیں۔

14 جولائی 2015ء: بارہ گھنٹے کی طویل خاموشی سے قبل، نیوہورائزن نے پلوٹو کی قریب سے لی گئی رنگین تصاویر بھیجیں۔ اس دوران کئی سائنسدان تو یہ سمجھ بیٹھے کہ نیوہورائزن کسی فلکیاتی جسم کی زد میں آکر اپنے انجام کو پہنچ چکا ہے۔ لیکن پھر نیوہورائزن سے سگنل وصول ہونا شروع ہوگئے؛ اور انہوں نے سکھ کا سانس لیا۔

15 جولائی 2015ء: نیوہورائزن سے پلوٹو کی انتہائی قریب سے لی گئی تصاویر کا سائنسدانوں نے جائزہ لیا۔ اس میں برفیلے پہاڑوں کو واضح طور پر دیکھا جاسکتا تھا۔ تاہم حیرت انگیز طور پر اس تصویر میں پلوٹو پر کوئی شہابی گڑھا (crater) دکھائی نہیں دیا۔ اسی روز چیرون کی بھی واضح تصاویر حاصل ہوئیں جن میں اس چاند پر واضح گہرا سیاہ دھبہ دیکھا گیا۔ اس دھبے کو سائنسدانوں نے ''موردور'' (Mordor) کا نام دیا۔ اس لفظ کا مطلب ''مردار'' نہیں بلکہ اس کے معنی سیاہ زمین یا سائے والی زمین کے ہیں۔

17 جولائی 2015ء: نیوہورائزن سے حاصل شدہ تصاویر میں پلوٹو میں موجود برفانی میدانوں کو واضح طور پر دیکھا جاسکتا تھا۔

22 جولائی 2015ء: بالآخر نیوہورائزن نے پلوٹو کے سب سے چھوٹے دو چاندوں کو دیکھ ہی لیا۔

24 جولائی 2015ء

☆ لیجئے جناب! نیوہورائزن نے اپنا سفر مکمل کرلیا اور پلوٹو کو الوداع کہنے کا وقت آگیا۔ پلوٹو سے وداع لیتے ہوئے اس نے پلوٹو کے پیچھے سے ایک اور تصویر کھینچی جس میں پلوٹو بالکل سیاہ دکھائی دے رہا تھا۔ اس وقت سورج کی روشنی اس کی سطح سے ٹکرا کر گزر رہی تھی، لہٰذا اس کا کرۂ ہوائی ہمیں سفید دکھائی دے رہا تھا۔

☆ ناسا نے عوام کو پلوٹو کی واضح سطح دکھانے کیلئے مصنوعی رنگوں (فالز کلرز) پر مشتمل ایک تصویر جاری کی۔

☆ اسی روز ناسا کے ماہرین نے بتایا کہ پلوٹو پر دکھائی دینے والی برف اصل میں منجمد نائٹروجن ہے۔

☆ پلوٹو کے انتہائی مہین کرۂ ہوائی کی قریب سے لی گئی تصویر سے اس کے موسم کا اندازہ لگایا جاسکتا ہے۔

# نیو ہورائزن کے چند دلچسپ حقائق

ناسا کے نیو ہورائزن نے حال ہی میں پلوٹو کے سامنے سے گزر کر کامیابی سے اپنا مشن مکمل کرلیا۔ نیو ہورائزن کو یہ اعزاز حاصل ہے کہ اس نے ہمارے نظام شمسی کے نویں سیارے کا چکر لگایا۔ آج کل سائنسدان زمین پر موصول ہونے والے ڈیٹا کے تالاب میں غوطے لگا رہے ہیں۔ تو آیئے اب ہم اس مشن کے بارے میں کچھ دلچسپ معلومات آپ کو بتاتے ہیں۔

اب تک بھیجے جانے والے تمام خلائی مشنز میں یہ سب سے زیادہ تیزی سے لانچ کیا جانے والا خلائی جہاز تھا۔ اس کی رفتار خلاء میں پہنچنے پر 36,000 میل فی گھنٹہ تک ہو چکی تھی۔ اپنی لانچ کے نو گھنٹے بعد ہی یہ چاند کے قریب پہنچ گیا تھا، جبکہ اپولو مشن کو چاند تک پہنچنے میں تین دن لگے تھے۔ اتنی زیادہ تیز رفتار ہونے کے باوجود اسے پلوٹو تک پہنچنے میں نو سال لگ گئے۔

عام طور پر خلائی کھوجی میں شمسی پینل کا استعمال کیا جاتا ہے، لیکن نیو ہورائزن کو نظام شمسی سے باہر بھی سفر جاری رکھنا ہے؛ لہٰذا اس میں شمسی پینل سے زیادہ فائدہ حاصل نہیں ہوگا۔ یہی وجہ ہے کہ اس مشن میں ''ریڈیو آئسوٹوپس تھرمو الیکٹرک جنریٹر'' یعنی تابکار ہم جاؤں کی حرارت سے بجلی بنانے والا جنریٹر نصب کیا گیا ہے۔ اس جنریٹر میں پلوٹونیم 238 استعمال کی جاتی ہے۔ پلوٹونیم کے ایٹمی مرکزوں میں ہونے والی ٹوٹ پھوٹ سے حرارت بھی خارج ہوتی ہے جسے اس خلائی جہاز میں بجلی بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ جنریٹر زیادہ سے زیادہ تین سو واٹ بجلی ہی بنا سکتا ہے۔

اس میں راکٹ موٹرز یا آئن انجن کا استعمال نہیں کیا گیا۔ تاہم اس میں 170 ایل بی ایس والا ''ہائیڈرازین مونو پروپیلنٹ'' موجود تھا۔ اس میں کیمیائی تعامل کے نتیجے میں شدید گرم گیس بنتی تھی۔

جب نیو ہورائزن کو زمین سے روانہ کیا گیا تھا تب بھی اس کی رفتار بہت زیادہ تھی۔ تاہم پلوٹو تک پہنچنے کیلئے اسے مزید دھکے کی ضرورت تھی۔ اور یہ دھکا اسے مشتری سے حاصل ہوا۔ جب یہ مشتری کے نظام میں داخل ہوا تو اس کی کشش ثقل نے نیو ہورائزن کی رفتار میں 9000 میل فی گھنٹہ کا اضافہ کردیا۔ اگر ایسا نہ کیا جاتا تو ہمیں پلوٹو کا دیدار کرنے کے لئے مزید تین سال تک انتظار کرنا پڑتا۔

نیو ہورائزن نے مشتری کے چاند پر آتش فشانی عمل کی نشاندہی کی۔

آج ہم جب انٹرنیٹ استعمال کرتے ہیں تو ہمیں 10 ایم بی رفتار بھی کم لگتی ہے۔ لیکن جناب! نیو ہورائزن سے زمین پر جو ڈیٹا موصول ہوتا ہے اس کی رفتار صرف 1 سے 2 کلو بٹس فی سیکنڈ ہے۔ یعنی نیو ہورائزن جب کوئی ڈیٹا زمین پر بھیجتا ہے تو ایک ہائی ریزولیشن تصویر کو مکمل طور پر یہاں موصول ہونے میں کم از کم 30 سے 60 منٹ درکار ہوتے ہیں۔

اگر کوئی خلائی جہاز دنیا سے سورج تک 32 چکر لگالے تو یہ فاصلہ پلوٹو تک پہنچنے کے برابر ہے۔ اس نے پلوٹو تک پہنچنے کے لئے 4.76 بلین کلومیٹر کا فاصلہ طے کیا۔

اس مشین پر 350 ملین امریکی ڈالر لاگت آئی۔

### آج کا پلے اسٹیشن اور نیو ہورائزن

جی ہاں! نیو ہورائزن میں جو سی پی یو نصب ہے اس کی رفتار بہت ہی کم ہے۔ چونکہ اس کھوجی کی تیاری 2003ء سے ہی شروع کردی گئی تھی، لہٰذا اس وقت جو سب سے تیز کمپیوٹر سی پی یو تھا، اس کا استعمال نیو ہورائزن میں کیا گیا۔ لیکن آج جب یہ پلوٹو تک پہنچ چکا ہے تو اس میں نصب سی پی یو، آج کے پلے اسٹیشن میں نصب سی پی یو جتنا ہی طاقتور ہے۔ اس میں ''ایم آئی پی ایس آر 3000'' سی پی یو نصب ہے جس کی کلاک اسپیڈ صرف 12MHz ہے؛ جبکہ موجودہ پلے اسٹیشن میں موجود پروسیسر کی کلاک اسپیڈ 30MHz ہوتی ہے۔

# زمین سے "مشابہ ترین" سیارے کی دریافت

تحریر: ملک محمد شاہد اقبال پرنس؛
ترمیم وتازہ کاری: علیم احمد

''اگر اس کائنات میں صرف ہم (انسان) ہیں، اور ہمارے سوا کوئی دوسرا نہیں؛ تو یہ خلاء کا بے رحمانہ ضیاع ہے۔''

جب بھی کوئی ''زمین نما سیارہ'' دریافت ہونے کی خبر ملتی ہے تو مجھے بے اختیار یہ مکالمہ یاد آجاتا ہے۔ آنجہانی کارل ساگان نے اپنے مشہور ناول ''کونٹیکٹ'' (Contact) میں اس مختصر مکالمے کے ذریعے بنی نوع انسان کی ان تمام امیدوں--اوران تمام خدشات--کو بڑی خوبی سے یکجا کردیا ہے جو ذہین خلائی مخلوق سے متعلق ہیں۔

## یادش بخیر

1995ء میں، جب دو ماہرین فلکیات (پال بٹلر اور جیوفری مرسی) نے پہلے پہل کسی دوسرے ستارے کے گرد گھومتے ہوئے سیارے دریافت کیے تھے، تب یہ مکالمہ تازہ تھا۔ ہر چند کہ بیس سال قبل دریافت ہونے والے ان سیاروں کی کمیت، ہمارے نظام شمسی کے سیارہ مشتری (جیوپیٹر) سے بھی بہت زیادہ تھی، لیکن تب ہی سے یہ خیال بڑی شدت اختیار کرگیا کہ شاید ہم (انسان) اس کائنات میں اکیلے نہ ہوں... بلکہ بہت ممکن ہے کہ شاید دوسرے سیاروں پر ہمارے جیسی ذہین مخلوق موجود ہو؛ ایسی ذہین مخلوق جو مادے سے بنی ہو اور ہماری طرح ایجاد واختراع کی صلاحیت بھی رکھتی ہو۔

لیکن سائنسی نقطۂ نگاہ سے ہم اس حقیقت کو بھی نظر انداز نہیں کر سکتے کہ کسی سیارے زندگی کے موجود ہونے کیلئے سینکڑوں نہیں تو درجنوں شرائط کا پورا ہونا ضروری ہے (ان میں سے صرف چند کی تفصیل اس مضمون میں پیش کی جائے گی)۔ خیر! دریافتوں کا سلسلہ شروع ہوا اور رفتہ رفتہ ایسے سیارے دریافت ہونے لگے جو ان میں سے چند شرائط کو پورا بھی کرتے تھے... اور ایسی ہر دریافت کے ساتھ ہی یہ خیال مزید تقویت پانے لگا کہ شاید ہم کائنات میں اکیلے نہ ہوں۔

تب سے لے کر آج تک دوسرے ستاروں کے گرد گھومتے ہوئے 1,030 (ایک ہزار تیس) سیارے دریافت ہو چکے ہیں۔ ان میں سے کئی ایک کو ''زندگی کے امیدوار سیارے'' بھی قرار دیا جاتا ہے؛ کیونکہ بظاہر وہ اُن اہم شرائط کو پورا کررہے ہیں جو کسی سیارے پر زندگی کی ابتداء وارتقاء کیلئے لازمی تصور کی جاتی ہیں... آنجہانی کارل ساگان کا مکالمہ بار بار اپنے زندۂ جاوید ہونے کا ثبوت دے رہا ہے۔

پھر 23 جولائی 2015ء کا دن آیا۔ اُس روز بھی میری کیفیت وہی تھی جیسی 1995ء میں اوّلین ماورائے شمسی سیاروں (Exoplanets) کی دریافت پر ہوئی تھی... یا پھر 1996ء میں مریخی پتھر سے خردبینی حیات کی ممکنہ باقیات دریافت ہونے پر تھی۔

اس دن امریکی خلائی تحقیقی ادارے ''ناسا'' نے اعلان کیا کہ اس کے ماہرین نے ''کیپلر 452'' نامی ستارے کے گرد چکر لگاتا ہوا، ایک ایسا سیارہ دریافت کرلیا ہے جو اَب تک دریافت ہونے والے ماورائے شمسی سیاروں میں زمین سے مشابہ ترین ہے۔

## نام میں... بہت کچھ ہے!

یہاں یہ بتانا ضروری ہے کہ ناسا کی منفرد خلائی دوربین ''کیپلر'' 2009ء میں مدار میں پہنچائی گئی تھی۔ اسے بطورِ خاص ایسے ستاروں کی تلاش کیلئے وضع کیا گیا ہے جن کے ساتھ نظام ہائے سیارگان (planetary systems) بھی موجود ہوں۔ یعنی وہ ستارے خلاء میں اکیلے نہ ہوں، بلکہ اپنے گرد گھومتے ہوئے سیارے بھی رکھتے ہوں۔ کیپلر خلائی دوربین کے دریافت کردہ ہر ستارے کا نام ''کیپلر'' (Kepler) سے شروع ہوتا ہے جبکہ اس سے منسلک عدد (نمبر) یہ ظاہر کرتا ہے کہ وہ کیپلر خلائی دوربین کا دریافت کردہ کونسا واں ستارہ ہے۔ مثلاً اس حالیہ خبر میں ''کیپلر 452'' سے مراد کیپلر دوربین کا دریافت کردہ، 452واں ستارہ ہے۔

اسی اصول پر عمل کرتے ہوئے کسی سیارے کا نام بھی اس کے مرکزی ستارے کی مناسبت سے رکھا جاتا ہے۔ اگر وہ سیارہ، اپنے مرکزی ستارے سے قریب ترین یا سب سے پہلا ہو تو ستارے کے نام اور نمبر کے بعد، آخر میں انگریزی حرف 'اے' (a) کا اضافہ کردیا جاتا ہے۔ اسی طرح دوسرے سیارے کیلئے 'بی' (b) اور تیسرے کیلئے 'سی' (c)... اور یہ سلسلہ یونہی چلتا چلا جاتا ہے۔ یعنی اگر کسی

سیارے کا نام ''کیپلر 452 بی'' (Kepler-452b) ہے تو اس کا مطلب یہ ہوگا کہ وہ کیپلر 452 نامی ستارے سے دوسرا قریب ترین سیارہ ہے۔

یعنی شیکسپیئر صاحب کا یہ فرمانا اپنی جگہ کہ نام میں کیا رکھا ہے؛ لیکن جب سائنس کی بات ہوتی ہے تو صرف نام میں انتہائی اختصار اور جامعیت کے ساتھ بہت سی معلومات سمودی جاتی ہیں۔ یہی تو سائنس کا حسن ہے!

اب ہم اس دریافت کی مزید تفصیل دیکھتے ہیں۔

## زمین کی بڑی بہن

23 جولائی 2015ء کے روز، ناسا کی جاری کردہ پریس ریلیز میں بتایا گیا ہے کہ کیپلر خلائی مشن نے ایک ایسا سیارہ تلاش کرلیا ہے جو زمین سے ''مشابہ ترین'' ہے۔ اسے ''کیپلر 452 بی'' کا نام دیا گیا ہے؛ یعنی یہ ''کیپلر 452'' نامی ستارے کے گرد چکر لگانے والا دوسرا سیارہ ہے۔ کیپلر 452 بی کا اپنے مرکزی ستارے سے فاصلہ نہ تو بہت کم ہے اور نہ ہی بہت زیادہ۔ بہ الفاظ دیگر، یہ اپنے ستارے کے گرد ایسے علاقے میں گردش کر رہا ہے جسے فلکیاتی زبان میں ''قابلِ رہائش خطہ'' (Habitable Zone) کہا جاتا ہے... یعنی ایسا علاقہ کہ جہاں موجود کسی سیارے پر پانی کے مائع حالت میں ملنے کی توقع ہو۔ (اور اگر اس سیارے پر مائع حالت میں پانی موجود ہوا، تو وہاں زندگی کے وجود پانے اور ارتقاء پذیر ہونے کے امکانات بھی روشن ہوں گے۔)

(ان علاقوں کا ایک اور نام ''گولڈی لاکس زون'' بھی ہے؛ کیونکہ گولڈی لاکس کی کہانی میں بھی ''منا بھالو'' (بے بی بیئر) کا پیالہ نہ بہت زیادہ گرم ہوتا ہے اور نہ ہی بالکل ٹھنڈا... وہ ''بالکل ٹھیک'' ہوتا ہے۔)

اگر ہم کیپلر 452 ستارے کی بات کریں، تو یہ بھی ہمارے سورج سے بہت مشابہت رکھتا ہے۔ البتہ اپنی عمر کے اعتبار سے یہ چھ ارب سال قدیم، یعنی ہمارے سورج کی نسبت ''صرف'' ڈیڑھ ارب سال (1.5 بلین سال) پرانا ہے۔

کیپلر 452 کا درجہ حرارت کم و بیش ہمارے سورج جتنا ہی ہے لیکن سورج کے مقابلے میں یہ 20 فیصد زیادہ روشن ہے؛ جبکہ اس کا قطر بھی ہمارے سورج سے صرف دس فیصد ہی زیادہ ہے۔ یہ زمین سے 1,400 نوری سال دور ''دجاجہ'' (Cygnus) یعنی ''ہنس'' کہلانے والے جھرمٹ کا ایک ستارہ ہے۔

جہاں تک کیپلر 452 بی کا تعلق ہے، تو اس کی دریافت بھی بالواسطہ مشاہدات کی مرہونِ منت ہے۔ مطلب یہ کہ ابھی اسے براہِ راست نہیں دیکھا گیا ہے بلکہ جب یہ اپنے ستارے کے سامنے سے گزرا، تو اس کے باعث ستارے کی روشنی میں ہونے والی تبدیلی کی بنیاد پر اس کی شناخت ہوئی۔ (ماورائے شمسی سیاروں کی دریافت کا یہ طریقہ، فلکیاتی زبان میں ''عبور'' یا ''ٹرانزٹ'' کہلاتا ہے۔) علاوہ ازیں، اب تک ہم اس سیارے کے بارے میں جو کچھ بھی جانتے ہیں، وہ بھی محتاط حساب کتاب اور تخمینہ جات کا حاصل ہے؛ نہ کہ براہ راست مشاہدے کا۔ ان اندازوں کے مطابق کیپلر 452 بی کی کمیت، زمین کے مقابلے میں تین سے سات گنا تک ہوسکتی ہے۔ اس کا قطر، ہمارے سیارہ زمین کی نسبت 60 فیصد زیادہ ہے؛ جبکہ سطح پر اس کی قوت ثقل، ہماری زمین کے مقابلے میں دوگنی تک ہوسکتی ہے۔

یہ اپنے ستارے کے گرد 385 دنوں میں ایک چکر پورا کرلیتا ہے۔ یعنی اس کا ایک سال، ہمارے زمینی سال کے مقابلے میں صرف بیس دن بڑا ہے۔ یہ اندازہ بھی ہے کہ اپنے مرکزی ستارے سے اس سیارے کا فاصلہ، زمین کی نسبت صرف پانچ فیصد زیادہ ہے۔ اس کے سطحی درجہ حرارت کے بارے میں تخمینہ لگایا گیا ہے کہ وہ منفی اکیس (21-) سے 23 درجے سینٹی گریڈ تک ہوسکتا ہے۔ غرض اپنی متعدد خصوصیات کے اعتبار سے یہ سیارہ (کیپلر 452 بی) ہماری زمین سے بہت زیادہ مشابہت رکھتا ہے۔

اسی بناء پر کیپلر 452 بی کو ''دوسری زمین'' (Earth 2.0) اور ''سپر ارتھ'' جیسے ناموں سے بھی پکارا جارہا ہے۔ لیکن ابھی اس کے بارے میں بہت سی

باتوں کی حتمی تصدیق یا تردید ہونا باقی ہے۔ ناسا نے کیپلر 452 بی کے ساتھ ساتھ مزید گیارہ ایسے چھوٹے سیارے دریافت کرنے کا اعلان بھی کیا جو ممکنہ طور پر ہماری زمین کی مانند ہوسکتے ہیں... تاہم اس کیلئے مزید تجزیئے اور تحقیق کی ضرورت ہے۔

اس دریافت پر مبنی تحقیقی مقالہ ''دی ایسٹرونومیکل جرنل'' نے اپنی 23 جولائی 2015ء کی آن لائن اشاعت میں شامل کیا۔ اگر آپ اسے تلاش کرنا چاہیں تو اس کا حوالہ نمبر یہ ہے:

doi:10.1088/0004-6256/150/2/56

زمین سے مشابہت اور زندگی سے متعلق امید افزاء خصوصیات اپنی جگہ، لیکن پھر بھی ہم کیپلر 452 بی کے بارے میں بہت کچھ نہیں جانتے۔ مثلاً ہمیں یہ نہیں معلوم کہ اس سیارے کی سطح پتھریلی ہے یا پھر وہ گیس کا کوئی گولا ہے۔ یہ بھی ہمارے علم میں نہیں کہ زائد کمیت اور زمین سے تقریباً دوگنی قوتِ ثقل کی بناء پر وہاں کے ''زمینی حالات'' کیسے ہوں گے۔ قصہ مختصر یہ کہ اس دریافت نے جہاں کچھ سوالوں کے جواب دیئے ہیں، وہیں بہت سے دوسرے اہم سوالات کو تشنۂ جواب بھی چھوڑ دیا ہے۔

## سپر ارتھ (فوق زمین) کیا ہے؟

چند سطور پہلے آپ نے ''سپر ارتھ'' کا تذکرہ پڑھا۔ یہ نسبتاً حالیہ برسوں میں وجود پذیر ہونے والی اصطلاح ہے۔ اس سے مراد وہ ماورائے شمسی سیارے (exoplanets) ہیں جن کی کمیت، ہمارے سیارہ زمین کی کمیت سے مماثلت رکھتی ہو۔ کسی ''سپر ارتھ'' کی کم از کم کیت، سیارہ زمین جتنی (1) سے لے کر دس (10) گنا زیادہ تک ہوسکتی ہے۔ جسامت کے نقطۂ نگاہ سے دیکھا جائے، تو ایسے کسی سیارے کا قطر، ہماری زمین کے مقابلے میں 80 فیصد (0.8) سے لے کر 400 فیصد (4.0) تک ہوسکتا ہے۔ واضح رہے کہ ''سپر ارتھ'' کی اصطلاح فی الحال ان ہی دو عوامل پر منحصر ہے۔ یعنی یہ اصطلاح (فی الحال) اس بات پر بالکل بحث نہیں کرتی کہ ایسے کسی سیارے کا اپنے مرکزی ستارے سے فاصلہ کتنا ہے؛ وہ ٹھوس چٹانی گولا ہے یا پھر گیس پر مشتمل ہے؛ اس کی سطح کا درجہ حرارت کتنا ہے؛ اور اس کا کرۂ ہوائی ہماری زمین سے کس قدر ملتا جلتا ہے وغیرہ۔ البتہ، چونکہ یہ اصطلاح ابھی نئی ہے اس لئے توقع کی جاسکتی ہے کہ شاید آنے والے برسوں میں اسے مزید بہتر بنایا جائے اور اس کی تشریح میں مزید عوامل بھی شامل کرلئے جائیں۔

اب کچھ بات کرتے ہیں اصطلاحی ترجمے پر۔ انگریزی میں ''سپر'' (super) سے مراد کوئی بھی ایسی چیز ہوتی ہے جو معمول سے زیادہ، ''بڑا'' یا ''اوپر'' ہو۔ مثلاً اگر کسی طیارے کی رفتار، آواز کی رفتار سے زیادہ ہو تو وہ ''سپر سونک'' کہلائے گا۔ تاہم، اصطلاح کے طور پر ''سپر'' کا معیاری ترجمہ ''فوق'' کیا جاتا رہا ہے۔ اسی طرح ''ارتھ'' (Earth) کو اردو میں ''زمین'' اور اصطلاحاً ''ارض'' بھی کہا جاتا ہے۔ جیسے کہ ''ارتھ سائنسز'' کی اردو ''علوم ارض'' کی جاتی ہے۔ اس پس منظر کو ذہن میں رکھتے ہوئے جب ہم ''سپر ارتھ'' کا معیاری اصطلاحی ترجمہ کرتے ہیں تو وہ ''فوق ارض'' (بڑی زمین) ہی بنتا ہے۔ یہ ایک مجوزہ اصطلاح ہے، جسے معیاری قرار دینے یا نہ دینے کا فیصلہ ماہرینِ لسانیات ہی کرسکتے ہیں؛ ہم نہیں۔

لیجئے جناب! تازہ دریافت کا قصہ تو یہاں آکر ختم ہوا۔ لیکن زمین کے علاوہ، کسی دوسرے سیارے پر زندگی موجود ہونے یا نہ ہونے کی بحث ختم نہیں ہوئی ہے۔ جیسا کہ آپ دیکھ چکے ہیں، یہ بحث وقفے وقفے سے بار بار گرم ہوتی رہتی ہے۔ ہر بار کوئی نئی دریافت ہوتی ہے، اعداد و شمار بھی نئے ہوتے ہیں، لیکن بنیادی نکات اور دلائل یکساں ہی رہتے ہیں۔

اب آپ اسے ہمارا عذرِ لنگ کہئے، ناسازئ طبع کا نتیجہ یا کچھ اور۔ آپ کی خدمت میں ہم آٹھ سال پرانی ایک تحریر دوبارہ سے پیش کررہے ہیں۔ گلوبل سائنس کے صفحات پر شائع ہونے والا یہ مضمون جناب شاہد اقبال پرنس کا تلخیص و ترجمہ کردہ تھا۔ یہ تحریر اُس وقت شائع ہوئی تھی جب ''گلیز 581 سی'' (Gliese 581 C) نامی سیارہ دریافت ہوا تھا؛ جسے تب ''زمین سے مشابہ ترین سیارہ'' قرار دیا گیا تھا۔ جیسے جیسے آپ اس تحریر کو پڑھتے جائیں گے، اس کی سدابہار تازگی خود ہی آپ پر آشکار ہوتی چلی جائے گی۔ ملاحظہ کیجئے:

...شاید آپ کے دل میں بھی یہ آرزو ہو کہ کاش کوئی ایسی دنیا دریافت ہو جائے جہاں کی نہایت ترقی یافتہ مخلوق اپنی جدید ترین ٹیکنالوجی کی بدولت ہماری زمین کے مسائل حل کرنے میں ہمیں مدد دے سکے (بالخصوص وہ کم از کم امریکہ بہادر کو تو ضرور ہی لگام ڈال سکے۔) تو صاحبان، مہربان، قدردان! دل کے دروازے اور دماغ کی کھڑکیاں اچھی طرح کھول کر سن لیجئے کہ اس لامتناہی کائنات میں زندگی اور انسان کی تا حال صرف ایک ہی مثال مل سکی ہے، یعنی ہماری زمین۔

تاہم، زمین نما غیر شمسی سیارے کی دریافت کا یہ احوال تشنہ ہی رہے گا، اگر اس تمام جستجو کے پس منظر کا بالعموم، اور ''ساگان ڈریک مساوات'' کا بالخصوص

جائزہ پیش نہ کیا جائے۔

## ہم ''ایک'' ہیں

یہ اپوزیشن جماعتوں کا کوئی مشترکہ اعلامیہ نہیں، بلکہ ماہرین کا قائم کردہ ایک اندازہ، ایک تخمینہ ہے۔ ماورائے زمین کسی بیرونی دنیا کا تصور شاید سب سے پہلے افلاطون نے پیش کیا۔ اس نے کہا کہ ہماری یہ زمین اور ہم خود محض 'عکس' ہیں۔ اصل زمین اور اصل انسان تو کسی دوردراز جہان میں آباد ہیں۔ پھر چاند پر چرخہ کاتتی ہوئی بڑھیا اور اس جیسی دوسری کی روایتی کہانیاں بھی ہماری اسی دیرینہ خواہش کا اظہار ہیں۔ (اب یہ بھی نہیں معلوم کہ وہ بڑھیا اتنے سوت کا کیا کرے گی؟ شاید وہ کسی ''ستارے پر کمند'' ڈالنے کے کام آئے۔)

بہرکیف، ماہرین کی جان توڑ کوششوں کے باوجود، اب تک زمین جیسے کسی آباد سیارے یا کسی ذہین غیر ارضی مخلوق کی کوئی بھی اطلاع نہیں مل سکی ہے۔ تو کیا اس تاریک و بے کنار کائنات میں صرف ہم ہی زندگی کا واحد مینارۂ نور ہیں؟ یا پھر زمین پر بنی نوع انسان کی موجودگی، اس امر کا اشارہ ہے کہ کائنات میں کوئی اور ذہین مخلوق بھی موجود ہے جو ہماری طرح قوت تخیل اور صلاحیتِ ایجاد بھی رکھتی ہے؟ ہم نہیں جانتے کہ ذہین غیر ارضی مخلوق کا امکان کس قدر ہے۔ یہ دس لاکھ میں ایک بھی ہوسکتا ہے اور دس ارب یا دس کھرب میں سے صرف ایک بھی ہوسکتا ہے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ زندگی کا وجود ایک ایسا منفرد اور غیر معمولی واقعہ ہو جو کائنات کی پوری تاریخ میں صرف ایک بار -- اس کرۂ زمین ہی پر -- وقوع پذیر ہوا ہو، اور شاید پھر کبھی دوہرایا نہ جائے۔

## ''خلائی مخلوق'' کی ضرورت ہے

جس کائنات میں ہم رہتے ہیں، اور جتنی کائنات سے ہم واقف ہوسکے ہیں، اس میں بلامبالغہ کھرب ہا کھرب ستارے ہیں۔ ان میں سے کئی ہمارے سورج کی طرح ہیں، یعنی ان میں سے ہر ایک کے ساتھ چند سیاروں کا ایک خاندان بھی ہے۔ اب اگر کائنات میں ذہین (غیر ارضی) زندگی موجود ہونے کا امکان نہایت خفیف (تقریباً صفر) بھی ہو، تب بھی کائنات میں کھربوں ستاروں کو مدِنظر رکھتے ہوئے، اس امکان کو رد نہیں کیا جاسکتا کہ شاید ہم اکیلے نہ ہوں۔

یہ انسان کا فطری تجسس اور خوش گمانی ہی تو ہے کہ اب تک کئی ماہرین نے اپنی بہترین صلاحیتیں اور وسائل کسی غیر ارضی مخلوق کی تلاش میں صرف کر دیئے ہیں۔ ایسا ہی ایک نام فرینک ڈریک کا ہے جو ریڈیو فلکیات کے امریکی ماہر، آنجہانی کارل ساگان کے قریبی دوست، اور برسوں سے ''سیٹی انسٹی ٹیوٹ'' (غیر ارضی ذہانت کی تلاش سے وابستہ ادارے) کے سربراہ بھی ہیں۔ سیٹی (SETI) دراصل ''سرچ فار ایکسٹرا ٹیریسٹریل انٹیلی جنس'' بمعنی ''ماورائے ارض ذہانت کی تلاش'' کا مخفف ہے۔

سیٹی انسٹی ٹیوٹ کی داغ بیل اُس وقت پڑی جب عشرہ 1960ء کے اوائل میں فرینک ڈریک، مغربی ورجینیا میں واقع ''نیشنل ریڈیو ایسٹرونومی'' کی رصدگاہ میں کام کررہے تھے۔ تب ہی انہیں خیال آیا کہ کیوں نہ زمین سے ماوراء زندگی کی تلاش شروع کی جائے۔ ڈریک کی کوششوں کے نتیجے میں امریکہ کی نیشنل اکیڈمی آف سائنس نے 1961ء میں ایک خصوصی اجلاس بلوایا تاکہ ''سیٹی'' کے امکانات کا جائزہ لیا جاسکے۔ اس میں ان تمام پہلوؤں پر غور کیا گیا جن کے ذریعے ہماری کہکشاں میں موجود، قابلِ دریافت تہذیبوں کی تعداد کی پیش گوئی کی جاسکے۔ اس طرح جو مساوات تیار ہوئی، اسے ''ساگان ڈریک مساوات'' کہا جاتا ہے لیکن اس کا عمومی نام ''ڈریک مساوات'' ہے۔ لہٰذا، اگر آپ کے سامنے ساگان ڈریک مساوات یا ڈریک مساوات میں سے کوئی ایک نام لیا جائے تو گھبرانے کی ضرورت نہیں، دونوں ایک ہی چیز کے دو نام ہیں۔

غالباً یہ خلائی مخلوق کے امکانات سے بحث کرنے والی، اب تک کی پہلی اور آخری مساوات ہے جسے کم و بیش تمام ماہرین نے سب سے معقول اور محتاط قرار

دیا ہے۔ سا گان ڈریک مساوات کچھ یوں بیان کی جاتی ہے:

$$N \approx R^{*} . f_p . n_e . f_1 . f_i . f_c . L$$

1961ء سے اب تک سائنس کے میدان میں بہت ترقی ہوئی ہے جس کی بدولت ان عوامل کی نئی قیمتیں (ویلیوز) بھی تجویز کی گئی ہیں۔ لیکن فی الحال ہم ڈریک کی تجویز کردہ اصل قیمتوں کے مطابق ہی ماورائے ارضی حیات کا تجزیہ کریں گے۔ یاد رہے کہ یہاں N سے مراد، ہماری کہکشاں میں ذہین ماورائے ارض تہذیبوں کی ممکنہ تعداد ہے جبکہ ≈ کی علامت، ریاضی میں ''تقریباً'' کی علمبردار ہے۔

## ستاروں کی تعداد (R*)

ڈریک مساوات کی پہلی علامت R* ہے، جس سے مراد ہماری کہکشاں (ملکی وے) میں نئے ستارے تشکیل پانے کی سالانہ شرح ہے۔ 1961ء میں فرینک ڈریک کا اندازہ تھا کہ ملکی وے کہکشاں میں ہر سال تقریباً دس نئے ستارے وجود میں آتے ہوں گے۔

سڈنی کی ''اینگلو آسٹریلین'' رصدگاہ کے ماہر فلکیات، روب شارپ نے ملکی وے اور دوسری کہکشاؤں میں نئے ستارے بننے کا مطالعہ کرنے کے بعد بتایا کہ نہ صرف ہماری، بلکہ آس پاس کی دیگر کہکشاؤں میں بھی ہر سال 5 سے 10 نئے ستارے پیدا ہوتے ہیں۔ علاوہ ازیں، ہماری کہکشاں جیسی دوسری (یعنی مرغولہ نما یا ''اسپائرل'') کہکشاؤں میں بھی نئے ستارے بننے کی شرح یہی ہے۔

اس ضمن میں تازہ ترین پیش رفت، وہ تحقیقی مقالہ ہے جو مشہور ہفت روزہ تحقیقی جریدے ''نیچر'' کی جنوری 2006ء کی ایک اشاعت میں شامل ہوا۔ اس مقالے میں جرمنی کے ''میکس پلانک انسٹی ٹیوٹ فار ایکسٹرا ٹیریسٹریل فزکس'' سے وابستہ، رونالڈ ڈائیہل نے کسی کہکشاں میں نئے ستاروں کی سالانہ پیدائش کا ایک نیا ماڈل پیش کیا۔ اس ماڈل کی بنیاد اُن گیما شعاعوں پر ہے جو کسی وسیع و عریض سحابیے -- یعنی ستاروں کے ''میٹرنٹی ہوم'' -- سے کسی ستارے کی پیدائش پر خارج ہوتی ہیں۔

اس ماڈل اور دوسرے متعلقہ مشاہدات کو پیشِ نظر رکھتے ہوئے، ڈائیہل نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ہماری کہکشاں میں ستاروں کی سالانہ شرح پیدائش تقریباً 7 ہے۔ لیکن اس سے ہرگز یہ سمجھنا نہیں چاہئے کہ ہماری کہکشاں میں ہر سال سات ستارے ہی وجود میں آتے ہیں۔ بلکہ، اس کا مطلب یہ ہے کہ ہر سال ہمارے سورج کے مقابلے سات گنا زیادہ کمیت جتنی گیس اور گرد و غبار پر مشتمل مادّہ، کششِ ثقل کی بناء پر منہدم ہو کر نئے ستارے تشکیل دیتا ہے۔

لیکن شارپ کا کہنا ہے کہ نئے بننے والے بیشتر ستارے ہمارے سورج سے بھی بہت چھوٹے ہوتے ہیں، جبکہ زیادہ کمیت والے ستارے اوّل تو کم کم بنتے ہیں، اور دوم یہ کہ وہ محض کروڑ سال میں ہی اپنا نیوکلیائی ایندھن پھونک کر ختم ہو جاتے ہیں۔ لہٰذا، نئے بننے والے ستاروں میں سورج جیسی کمیت کے حامل ستاروں کی تعداد کم از کم 2 فیصد بھی ہو سکتی ہے۔ یعنی، اس طرح سورج جیسے ستاروں کی سالانہ شرحِ پیدائش 0.14 سے لے کر 7 کے درمیان کہیں ہو سکتی ہے۔ ڈریک مساوات میں یہی R* کی ممکنہ قیمت بھی ہے۔

## سیاروں کی تعداد (fp)

ڈریک مساوات میں fp سے مراد، ستاروں کی وہ فیصد تعداد ہے جن کے گرد سیارے بھی گردش کر رہے ہوں... یعنی ایسے دوسرے ''سورج'' کہ جن کے ساتھ ''نظام شمسی'' بھی ہوں۔

1961ء تک ماہرینِ فلکیات نے نظام شمسی سے باہر کوئی سیارہ دریافت نہیں کیا تھا۔ لیکن انہیں اندازہ تھا کہ تقریباً نصف ستارے دوہرے نظام (بائنری سسٹم) کے حامل ہوتے ہیں۔ یعنی دو ایسے ستارے جو ایک دوسرے کے گرد گھوم رہے ہوں۔ اس صورت میں ماہرین کو یقین تھا کہ دوہرے نظام کے حامل ستارے کسی بھی قسم کے سیاروی نظام (ہمارے جیسے کسی نظام شمسی) کے متحمل نہیں ہو سکتے۔ اس لئے fp کے لئے ڈریک کا اندازہ بھی محض 0.5 تھا۔

تاہم 1995ء سے ماہرین فلکیات نے ماورائے شمس سیارے (extrasolar planets) دریافت کرنا شروع کئے، اور اب تک یہ تعداد 200 سے تجاوز کر چکی ہے (یہ آٹھ سال پہلے کی تعداد ہے، مدیر)۔ اسی بناء پر اب یہ دلیل زور پکڑتی جارہی ہے کہ شاید اکثر ستارے سیاروی نظام کے حامل ہو سکتے ہیں۔ لیکن یہ سوال ہنوز برقرار ہے کہ اندازاً کتنے ستارے ایسے ہوں گے جو سیاروی نظام رکھتے ہیں۔

ماورائے شمس سیاروں کے مشہور شکاری، یونیورسٹی آف کیلیفورنیا کے پروفیسر جیوفری مرسی گزشتہ بارہ سال کے دوران لگ بھگ دو ہزار ستاروں کا تفصیلی مشاہدہ کر چکے ہیں، جبکہ سب سے زیادہ غیر ارضی سیارے ڈھونڈ نکالنے کا سہرا بھی انہی کی تحقیقی ٹیم کے سر ہے۔ وہ کہتے ہیں کہ انہیں مذکورہ 2000 میں سے لگ بھگ 7 فیصد ستارے ایسے ملے ہیں جو سیاروی نظام کے حامل بھی ہیں۔ تاہم، انہوں نے خبردار کیا ہے کہ یہ نتائج ابھی خام ہیں کیونکہ مشاہدہ کردہ

ستاروں میں سے تقریباً تین چوتھائی (75 فیصد) ایسے ہیں جن کے گرد سیارے موجود تو ہیں لیکن وہ اتنے چھوٹے ہیں کہ کم ازکم موجودہ ٹیکنالوجی کی مدد سے ان کا سراغ لگانا بہت مشکل ہے۔

اس طرح fp کیلئے مری کا محتاط اندازہ 70 فیصد، یعنی 0.7 ہے، جو ڈریک کے اندازے (0.5) سے ذرا سا زیادہ ہے۔

## سازگار سیارے؟(ne)

سیاروی نظام کے حامل ستاروں کی درست تعداد معلوم ہو جانے کے بعد، اگلا مرحلہ یہ معلوم کرنے کا ہے کہ کسی نظام شمسی میں کتنے سیاروں پر زندگی کے لئے سازگار ماحول ہوسکتا ہے۔ مساوات میں اسے ne سے ظاہر کیا گیا ہے۔ ڈریک کے اندازے کے مطابق اس کی قدر 2 تھی، یعنی ہر نظام شمسی میں دو سیارے زندگی کیلئے سازگار ہو سکتے ہیں۔ 1961ء میں، جب ڈریک نے یہ اندازہ لگایا تھا تو ہم زندگی کیلئے سازگار سیاروں کی صرف ایک مثال، یعنی زمین ہی سے واقف تھے جبکہ مریخ پر زندگی کی بحث ابھی بالکل ابتدائی مراحل پر تھی۔

یہ دونوں سیارے قابلِ رہائش علاقے میں واقع ہیں، جو کسی ستارے کے گرد وہ علاقہ تصور کیا جاتا ہے کہ جس میں کسی سیارے کا سطحی درجہ حرارت، زندگی کے لئے قابل قبول حدود کے اندر رہتا ہے... یعنی نہ تو بہت کم اور نہ ہی بہت زیادہ۔ تاہم کسی ستارے کے گرد قابلِ رہائش علاقہ ہی ابتدائے حیات کے لئے کافی نہیں، بلکہ کئی دوسرے عوامل بھی ناگزیر ہوتے ہیں۔ مثلاً یہ کہ جب تک ماورائے شمس سیاروں کے مدار کی ماہیئت اور مرکزی ستارے سے ان کے فاصلے کی درست پیمائش ممکن نہ ہو، تب تک یہ بتانا مشکل ہے کہ ne کی درست قدر کیا ہوگی۔

اُدھر سڈنی میں واقع مرکز برائے فلکی حیاتیات (ایسٹروبائیالوجی سینٹر) کے ایسوسی ایٹ ڈائریکٹر، جرمی بیلی کو اعتراض ہے کہ صرف سیاروں ہی کو زندگی کے لئے ''قابلِ رہائش'' کیوں سمجھا جائے۔ ان کی رائے میں کسی نظام شمسی کے بعض بڑے سیاروں کے گرد گھومنے والے سیارچوں پر بھی زندگی کے امکان کو نظر انداز نہیں کیا جاسکتا۔ مثلاً، ہمارے نظام شمسی میں مریخ کے بعد زندگی کے دیگر امیدواران میں مشتری کا چاند یوروپا، اور زحل کا چاند انسیلاڈس (Enceladus) سرِ فہرست ہیں۔ ماہرین کا اندازہ ہے کہ ان دونوں پر مائع پانی موجود ہونے کے امکانات بہت زیادہ ہیں۔

سیارچوں سے قطع نظر، کسی ستارے کے گرد قابل رہائش علاقے میں صرف ایک یا دو سیارے ہی سما سکتے ہیں۔ اس طرح ne کے لئے محتاط اندازہ 1 اور 2 کے درمیان ہوسکتا ہے۔ ابتداء میں ne کے لئے ماہرین کا ابتدائی تخمینہ قدرے زیادہ تھا، لیکن کثیر تعداد میں گیسی سیاروں کی دریافت سے ان سیاروں پر زندگی کے لئے سازگار ماحول کے امکانات بہت کم ہو گئے ہیں۔

پھر ہماری کہکشاں میں زیادہ تعداد سرخ بونوں کی ہے، جن سے بالائے بنفشی شعاعوں کا اخراج بہت کم ہوتا ہے کہ جس نے زمین پر زندگی کے ارتقاء میں نہایت اہم کردار ادا کیا تھا۔ مزید یہ کہ ایسے ستارے بہت زیادہ ایکسریز خارج کرتے ہیں جو سیاروں کے کرۂ ہوائی کو تباہ کر دیتی ہیں۔

## ظہورِ حیات (f1)

زندگی کیلئے سازگار ماحول کے حامل سیاروں میں سے کتنے ایسے ہیں جہاں واقعی زندگی ظہور پذیر بھی ہوئی ہوگی؟ ساگان ڈریک مساوات میں یہ نکتہ f1 سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ ڈریک کو پورا یقین تھا کہ اگر کسی سیارے پر زندگی کیلئے سازگار حالات موجود ہوں، تو وہاں زندگی لازماً ظہور پذیر ہوگی۔ اسی لئے ابتداً انہوں نے f1 کی قدر 100 فیصد (1) متعین کی تھی۔

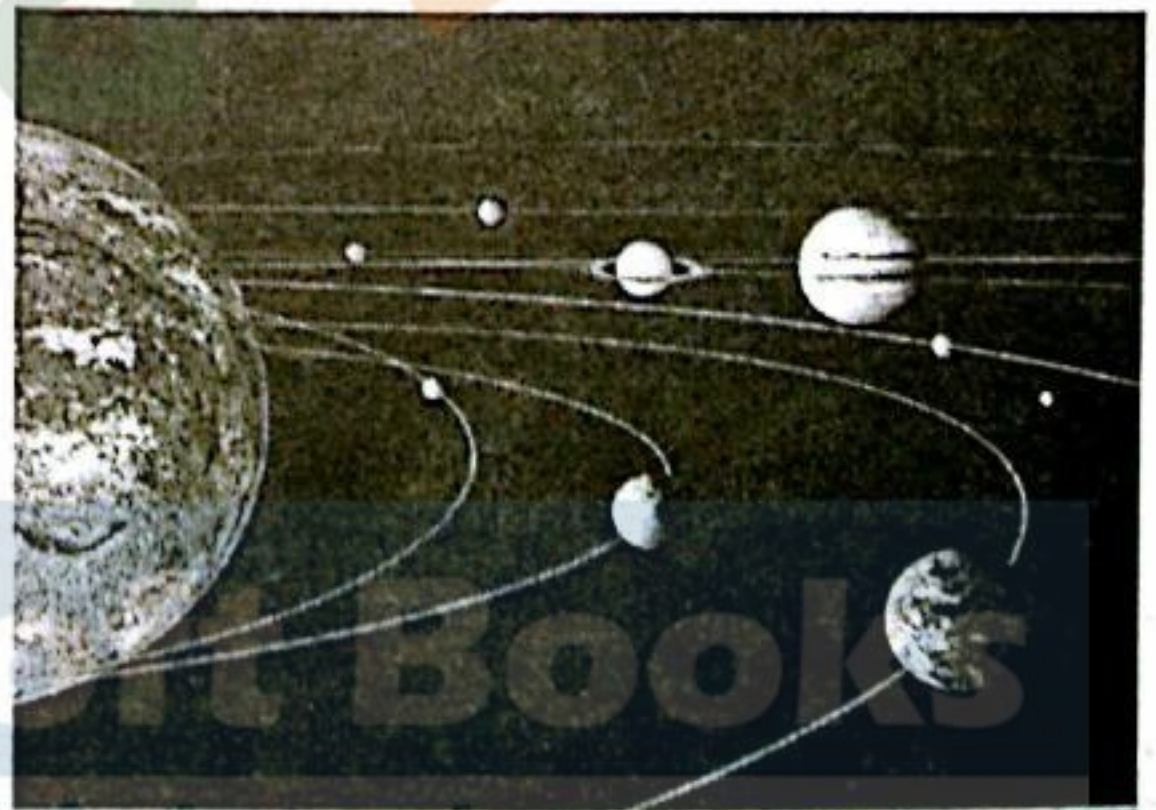
لیکن اب حالات بدل گئے ہیں۔ بیشتر ماہرین، ڈریک کے 100 فیصد والے مفروضے کو ہضم نہیں کر پا رہے۔ فلکی حیاتیات اور زمین پر ابتدائے حیات (biogenesis) کے آسٹریلوی ماہر، چارلس لائن نے خاصی مغز سوزی کے بعد f1 کی شرح 13 فیصد (0.13) متعین کی ہے۔ مطلب یہ کہ اگر کسی سیارے پر زندگی کے لئے سازگار ماحول موجود بھی ہو، تب بھی وہاں ظہور حیات کے امکانات بہت کم رہتے ہیں۔

لیکن آسٹریلین سینٹر فار آسٹروبائیالوجی کے ''بیلی''

اس سے بھی متفق نہیں۔ ان کا کہنا ہے کہ فی الحال ہمیں یہ معلوم ہی نہیں کہ زمین پر زندگی از خود ظہور پذیر ہوئی یا یہ شہابیوں اور دمدار ستاروں کے ساتھ نازل ہونے والے اُن نامیاتی سالمات کی مرہونِ منت ہے جنہوں نے اپنی نقلیں تیار کرنے کے قابل، اوّلین سالمات کیلئے بنیاد کا کام کیا۔ بہرکیف، جب تک ہم کسی ماورائے شمس سیارے سے زندگی کا کوئی نمونہ حاصل کرنے میں کامیاب نہیں ہو جاتے یا تجربہ گاہ میں ایسا کوئی نمونہ 'تیار' نہیں کرلیتے، اس بارے میں کوئی حتمی بات کرنا محال ہے۔ لہٰذا، تب تک ہم بھی f1 کی قیمت کو 0.5 اور 0.13 کے درمیان رکھتے ہیں۔

## ذہانت تک رسائی (fi)

لیجئے قارئین! یہاں تک آتے آتے ابتدائے حیات کی بات بھی ہوگئی۔ لیکن اگلا سوال یہ ہے کہ اگر کسی سیارے پر زندگی وجود میں آگئی تو اس بات کا کس قدر امکان ہے کہ وہ ارتقائی مدارج طے کرتے ہوئے کسی ذہین مخلوق میں بھی ڈھل جائے گی؟ ڈریک مساوات میں اس نکتے کے لئے fi کی علامت استعمال کی گئی ہے۔ 1961ء میں ڈریک نے اندازہ لگایا کہ اگر کسی سیارے پر زندگی نمودار ہوگئی، تو اس کا 1 فیصد امکان ہے کہ ارتقائی عمل کے نتیجے میں وہاں کوئی ذہین مخلوق بھی ظہور پذیر ہوگی۔ یعنی ڈریک نے fi کی قدر 0.01 فرض کی۔

لیکن آج ہم ماضی کے مقابلے میں کہیں پیچیدہ صورت حال سے دوچار ہیں۔ خالصتاً سیکولر نقطۂ نگاہ سے بات کی جائے، تو ذہانت خود بھی ارتقاء ہی کی ایک پیداوار ہے۔ اگرچہ ہم ارتقائی عمل کو بہتر طور پر سمجھنے کے قابل تو ہوگئے ہیں، لیکن ابھی یہ پیش گوئی کرنے کے قابل نہیں کہ کسی ماورائے شمس سیارے پر مخلوقات کا مناسب ذہانت کی حد تک ارتقاء پذیر ہونا کس حد تک ممکن ہے۔ مشہور ماہرِ ارتقاء، آنجہانی اسٹیفن جے گولڈ کا کہنا تھا کہ یکساں ابتدائی شرائط

(ماحول) والے دو الگ الگ سیاروں پر ذہانت کا ارتقاء ایک دوسرے سے یکسر مختلف بھی ہوسکتا ہے۔

بیلی اس ''مایوس کن'' مفروضے سے متفق نہیں کیونکہ اگر اسے درست مان لیا جائے تو پھر شاید ہی کسی سیارے پر ذہین حیات کا امکان تقویت پا سکے۔ لہٰذا، انہوں نے اس ضمن میں دو ارتقائی ماڈلوں کی تجویز دی ہے۔ ان میں سے ایک خاصا ارتقاء یافتہ ہوگا جبکہ دوسرا قدرے ابتدائی مراحل میں ہو۔ دونوں کے باہمی موازنے کے بعد ہی ارتقائی عمل کو صحیح طور پر سمجھا جاسکتا ہے۔

مشہور برطانوی سائنسداں اور درجنوں معرکۃ الآراء کتابوں کے مصنف پال ڈیویز نے، جو آج کل ایریزونا یونیورسٹی میں کونیات کے فکری ادارے ''بیونڈ'' (Beyond) ڈائریکٹر بھی ہیں، اپنی تازہ تصنیف ''گولڈی لاکس اینگما: وائی اِز دی یونیورس جسٹ رائٹ فار دی لائف'' (گولڈی لاکس کا معما: کائنات، زندگی کے لئے بالکل درست کیوں ہے) میں متعدد چھوٹے بڑے شواہد کی بنیاد پر استدلال کرتے ہوئے یہ نتیجہ اخذ کیا ہے کہ کسی سیارے پر ذہین مخلوق کا ظہور ایک انوکھا اور منفرد واقعہ ہوتا ہے، جو کائنات میں انتہائی بہت نایاب ہے۔ ''پس، اگر کائنات میں زمین کے علاوہ بھی کہیں ذہانت کیوں نہ موجود ہو، لیکن پھر بھی ہم نہیں بتا سکتے کہ اس کے ارتقاء میں کتنا وقت لگے گا اور اس ارتقاء کا کیا نتیجہ نکلے گا،'' پال ڈیویز نے کہا۔

لہٰذا، پال ڈیویز کی رائے میں، اگر کسی سیارے پر دس کروڑ سال تک زندگی سازگار ماحول موجود رہے، تو اُس وقت بھی وہاں ذہین حیات کے وجود پذیر ہونے کا امکان محض دس لاکھ میں سے ایک (0.000001) سے زیادہ نہیں ہوگا۔

## ریڈیو مواصلات (fc)

اب تک انسان نے فنیاتی اعتبار سے جتنی ترقی بھی کی ہے، اسے مدنظر رکھتے

ہوئے یہ کہا جاسکتا ہے کہ ریڈیو مواصلات یا ٹیلی مواصلات ہی آپس میں رابطے کی سب سے تیز رفتار اور جدید ترین شکل ہے۔ لہٰذا، ڈریک مساوات میں اسے fc کی حیثیت سے جگہ دی گئی ہے۔ مساوات میں اس نکتے کی شمولیت خود فرینک ڈریک کی ذاتی خواہش کی آئینہ دار بھی ہے، کیونکہ وہ کسی ماورائے شمس تہذیب سے رابطے کے لئے طاقتور ریڈیو آلات، خصوصاً دیوقامت ریڈیو دوربینیں استعمال کرنا چاہتے ہیں۔ اس کی ایک مثال آریسبو میں نصب ریڈیو دوربین ہے، جو 25,000 نوری سال دُور تک سے آنے والے کمزور ریڈیائی سگنلوں کو محسوس کرسکتی ہے اور طاقتور ریڈیائی پیغامات خلاء میں نشر کرسکتی ہے۔ علاوہ ازیں، ڈریک کو پوری اُمید ہے کہ فلیاتی طور پر مناسب حد تک ترقی یافتہ (ماورائے شمس تہذیب) بھی ریڈیو لہروں کے ذریعے ہی ہم سے رابطہ کرنا چاہے گی۔

اس بارے میں ڈریک کا اندازہ یہ تھا کہ اگر ذہانت کی حامل 100 تہذیبیں ہماری کہکشاں میں موجود ہیں، تو اُن میں سے صرف ایک ہی ایسی ہوگی جو ہم سے ریڈیائی لہروں کی مدد سے رابطہ کرنے کے قابل ہوگی۔ یعنی انہوں نے fc کیلئے ایک فیصد (0.01) کی قدر متعین کی تھی۔

یوں تو انسانی تہذیب لگ بھگ بیس تیس ہزار سال قدیم ہے، لیکن ریڈیائی مواصلات کے میدان میں ہم نے بمشکل تمام 100 سال پہلے ہی قدم رکھا ہے جبکہ باقاعدہ ریڈیائی نشریات کے حوالے سے ہماری عمر لگ بھگ 70 سال ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ اگر ریڈیو نشریات بھیجنے اور وصول کرنے کے قابل، کوئی ماورائے شمس تہذیب ہم سے 70 نوری سال یا اس سے کم فاصلے پر ہوئی، تو شاید وہ ہماری ریڈیو نشریات کی بنیاد پر ہمارے وجود کا ادراک کرلے اور ہمیں اپنی موجودگی کا جوابی پیغام ارسال بھی کردے۔

لیکن ایسا ضروری بھی نہیں۔ ہوسکتا ہے کہ ایسی کوئی تہذیب ''ملنسار'' نہ ہو، اور ہمیں شناخت کرلینے کے بعد بھی کوئی جواب نہ دے۔ یہ بھی ممکن ہے کہ وہ ہمیں اپنے لئے خطرہ سمجھے۔ کیا پتا کہ وہ تہذیب ہم سے ایک لاکھ سال زیادہ ترقی یافتہ ہو اور اس قابل ہو کہ اپنے ریڈیائی پیغامات، صرف اپنے سیارے تک محدود رکھنے پر قادر بھی ہو۔ اس طرح کوئی ماورائے شمس تہذیب، وجود رکھتے ہوئے بھی خود کو ہم سے چھپائے رکھے گی۔

ان مفروضات کی روشنی میں پال ڈیویز قابلِ رابطہ تہذیبوں کا اندازہ لگاتے ہوئے کہتے ہیں، ''زیادہ سے زیادہ ایک فی ہزار''، یعنی 0.001۔ اس طرح اب fc کی قدر 0.01 اور 0.001 کے درمیان کہیں ہوسکتی ہے۔

## دورِ حیات (L)

''ثبات ایک تغیر کو ہے زمانے میں'' کے مصداق، قوموں کے عروج زوال کا سلسلہ بھی جاری رہتا ہے۔ لہٰذا غیر ارضی تہذیبیں بھی اس سے مستثنٰی نہیں ہوں گی۔ یقیناً وہ بھی اپنے انجام سے دوچار ہوتی ہوں گی۔ اسی تناظر میں ڈریک مساوات کا آخری نکتہ 'L' ہے، جس سے مراد کسی ذہین تہذیب کا وہ دورِ حیات ہے کہ جس میں اُس کا سراغ لگایا جا سکتا ہے۔ یعنی وہ عرصہ کہ جس میں کوئی تہذیب اپنی موجودگی کے پیغامات مسلسل خلاء میں بھیجتی رہے۔

خیال ہے کہ ایک ذہین نوع ایک لاکھ سال سے زیادہ عرصے تک خود کو برقرار رکھ سکتی ہے، جیسا کہ نوعِ انسانی یعنی ہوموسیپئنز (**Homo sapiens**) نے کیا۔ لیکن فلیاتی اعتبار سے مناسب حد تک ترقی یافتہ انسانی تہذیب کی عمر تو محض دس ہزار سال ہے۔ پھر ریڈیو مواصلات تک ہماری رسائی تو صرف 100 سال ہی کا قصہ ہے۔

خود فرینک ڈریک کو بھی اس عرصے (L) کے تعین میں خاصا تردّد تھا۔ ان کے خیال میں بھی ایک ترقی یافتہ تہذیب زیادہ عرصہ تک قابل سراغ نہیں رہ سکتی: ''ہماری موجودگی کی سب سے اہم اور واضح نشانی ہماری ریڈیو اور ٹیلی ویژن نشریات ہیں، اور ہمیں اس دور میں داخل ہوئے بہت ہی کم عرصہ ہوا ہے۔ ہماری ترقی کا دور تو ابھی شروع ہوا ہے۔ اگر ہم ترقی کے اس سفر کو لاکھوں سال تک برقرار رکھ سکے، تب بھی ہمارے سراغ لگائے جانے کا عرصہ

بہت مختصر ہوگا۔ عین یہی معاملہ دیگر تہذیبوں کا بھی ہوسکتا ہے۔'' لہٰذا ڈریک نے یہ دورانیہ دس ہزار سال متعین کیا۔

یہ بھی ممکن ہے کہ جونہی کوئی تہذیب اپنی ترقی کے ''قابلِ سراغ'' مقام تک پہنچے، تو وہ اپنی ہی بے لگام ترقی کے ہاتھوں مکمل تباہی کا شکار ہوجائے۔ مثلاً ایٹمی جنگیں، موسمیاتی تبدیلیاں اور تباہ کن ہتھیاروں کا بے دریغ استعمال وغیرہ۔ لیکن، پال ڈیویز کے بقول، معاملہ بالکل اُلٹ بھی ہوسکتا ہے۔ یعنی ترقی کے باعث اُس تہذیب کا قابلِ سراغ عرصہ مزید بڑھ سکتا ہے۔ مؤرخین کا کہنا ہے کہ ہر 10 میں سے 9 تہذیبیں 200 سال کے اندر اندر ہی ختم ہوسکتی ہیں، جبکہ اُن میں سے بچ رہنے والی ایک تہذیب ہزاروں سال تک بھی قائم رہ سکتی ہے۔

سائنٹفک امریکن کے ایک عقل پرست کالم نگار، مائیکل شرمر نے گزشتہ سال اپنے ایک مضمون میں 60 تاریخی تہذیبوں کے عروج وزوال کا مطالعہ کرنے کے بعد یہ اندازہ لگایا کہ ہر تہذیب اپنے عہد کی بہترین ٹیکنالوجی کے بل بوتے پر اوسطاً 300 سال تک قائم رہ سکتی ہے۔ یعنی انھوں نے L کی قدر 300 سال مقرر کی۔

مذکورہ بالا تمام تخمینہ جات کی روشنی میں، کم از کم یہ بات ضرور طے ہے کہ ریڈیو مواصلات تک رسائی کے حوالے سے ہماری تہذیب کی عمر ابھی صرف 69 سال ہے، کیونکہ L کی قیمت کا ایک اندازہ ہماری موجودہ تہذیب کے دورِ حیات سے بھی لگایا جاسکتا ہے، جس کا قابلِ سراغ آغاز 1938ء میں اُس وقت ہوا جب اوّلین ریڈیو دوربین، آسمان کی طرف پھیری گئی۔

لیکن جدید ترین سائنسی معلومات، نظریات اور تفصیلی مطالعات کی بنیاد پر لگائے گئے محتاط اندازوں سے پتا چلتا ہے کہ N کی کم سے کم ممکنہ قیمت صرف 0.00127 ہوسکتی ہے۔ یعنی اگر ہم مسلسل ایک لاکھ سال تک تلاش جاری رکھیں، تو اس پورے عرصے میں شاید 127 ماورائے ارض تہذیبیں دریافت کرسکیں گے (جو کم از کم ہمارے جتنی ترقی یافتہ ہوں گی)۔

ملاحظہ فرمائیے کہ ماہرین نے اس بارے میں اپنے اپنے محتاط خیالات کا اظہار کیسے کیا:

بیلی نے کہا: ''اس بات کی تو مجھے امید ہے کہ کائنات میں ماورائے ارض، ذہین حیات موجود ہوگی، لیکن جہاں تک ان سے رابطے یا سراغ کا تعلق ہے تو مجھے اس کی کوئی امید نظر نہیں آتی۔''

لائن ویور کے بقول: ''ایسی کوئی (اور) دنیا موجود نہیں جہاں کوئی (اور) ذہین مخلوق آباد ہو۔''

پال ڈیویز نے فرمایا: ''مجھے امید ہے کہ ہم اکیلے نہیں۔ اگرچہ اب تک ہم اس کا کوئی ثبوت حاصل نہیں کرسکے، لیکن یہ بھی حقیقت ہے کہ ابھی ہمارا علم اور ٹیکنالوجی ابتدائی مراحل میں ہیں۔''

خود فرینک ڈریک کا کہنا ہے: ''مجھے آج بھی پورا یقین ہے کہ ہماری کہکشاں میں ذہین حیات موجود ہے۔ مسئلہ صرف اس کی تلاش کا ہے۔''

اس تمام بحث کو ''ریئر ارتھ'' (نایاب زمین) نامی کتاب کے مصنف، اور یونیورسٹی آف واشنگٹن میں فلکیات کے پروفیسر، ڈونلڈ براؤنلی کی رائے پر سمیٹتے ہوئے ختم کریں گے: ''زمین جیسے سیارے، جو زندگی کیلئے حد درجہ سازگار ہوں، اس قدر عام نہیں جیسے کہ ڈریک کی مساوات میں ظاہر کئے گئے ہیں۔ اگرچہ ہمارے پاس اس بات کا کوئی ثبوت نہیں کہ زمین اس کائنات میں منفرد (Unique) ہے، لیکن اس بات کی مکمل شہادت موجود ہے کہ زمین ایک نایاب سیارہ ہے۔ کائنات میں شاید ذہین حیات کہیں موجود ہو، لیکن وہ اس قدر کمیاب ہوگی کہ شاید ہم اس کا سراغ کبھی نہ لگا سکیں۔''

## قابلِ رابطہ ذہین تہذیبیں (N)

اب ہم ان معلوم کردہ (یا فرض کردہ) مقداروں کی مدد سے ممکنہ جوابات حاصل کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔

1961ء میں ڈریک نے جو اندازے لگائے تھے، ان کے مطابق N کی قیمت 10 حاصل ہوئی تھی۔ یعنی ہمارے ''کائناتی پڑوس'' میں ایسی دس ماورائے ارض تہذیبیں ہوسکتی ہیں کہ جن سے ہم رابطہ کرسکتے ہیں، یا وہ ہم سے رابطہ کرسکیں گی۔

# انسانیت کو درپیش تین چیلنج

از: امجد علی مہند

صنعتی انقلاب سے لے کر آج تک دنیا نے صدیوں کا سفر لمحوں میں طے کیا ہے۔ ٹیلی فون کی ایجاد نے ٹیلی فون، موبائل، انٹرنیٹ اور برقی پیغامات کو جنم دیا جس نے اطلاعات کی ترسیل اور حصول علم کو انتہائی برق رفتار بنا دیا؛ جسے ہم اطلاعاتی انقلاب کا دور (انفارمیشن ریولیوشن) کہہ سکتے ہیں۔ اسی انقلاب کی کوکھ سے حیران کن جنگی ٹیکنالوجی اور دفاعی صنعت نے بھی جنم لیا۔ صحت، معیشت، تجارت، تعلیم، تعمیرات، سفر اور حکومت، غرض زندگی کا کوئی شعبہ اب انفارمیشن ٹیکنالوجی کے بغیر بقاء کا تصور بھی نہیں کرسکتا۔

بیسویں صدی کی آخری چار دہائیاں اور اکیسویں صدی کی یہ ابتدائی دہائی ہر روز، ہر لمحے اور ہر لحظہ بدلتے اور بل کھاتے حالات کا زمانہ ہے۔ عالمی سطح پر جغرافیائی تبدیلیاں اتنے بڑے پیمانے پر رونما ہوئیں کہ کئی درجن ممالک وجود میں آئے، فنا بھی ہوئے؛ سیاسی لحاظ سے عالمی اتحاد بھی بنے اور ماضی کے دشمن، دوست جبکہ دوست، دشمن بن گئے۔ معاشی لحاظ سے فی کس آمدنی بڑھی؛ بہت سے ممالک میں غربت میں کمی آئی؛ صحت، تعلیم اور خدمات کے شعبوں میں نئی ٹیکنالوجی کا اثر محسوس کیا گیا؛ سفر کی سہولیات میں انقلابی تبدیلیاں آئیں؛ لیکن ان تمام اصلاحات کے باوجود انسانیت ایسے ایسے بحرانوں اور مشکلات سے دوچار ہوئی جنہوں نے تمام عقل و خرد کو بے بس کر کے رکھ دیا... اور یہ گمان ہونے لگا کہ یہ تمام ناکامیاں اور پسپائیاں کہیں اس عروج کے بعد کسی بھیانک زوال کا پیش خیمہ تو نہیں؟ ایسا زوال جو سراسر مادیت اور سامراجیت پر مبنی ہو۔ ساہوکاری اور سود خوری کی چھوت تو نہیں؟ اور کہیں سرمایہ دارانہ نظام کی نجاست تو نہیں؟

تمام تر گھمبیر اور روز بروز بگڑتی صورت حال میں (قطع نظر رنگ و نسل اور مذہب و مسلک) انسانیت کو درپیش مشترکہ اور مجموعی طور پر اجتماعی مسائل اور چیلنجوں کا تذکرہ بھی ضروری ہے۔ تاہم انسانیت کو درپیش چیلنجوں میں سے راقم نے ایسے تین کا انتخاب کیا ہے جو اس کی دانست میں سب سے زیادہ اہم ہیں۔ ہوسکتا ہے کہ آپ اپنی ترجیحات کے اعتبار سے اس فہرست سے اختلاف کریں یا پھر اس فہرست میں موجود کچھ بحرانوں کو اہمیت کے لحاظ سے کم تر یا برتر سمجھیں یا بالکل حذف کر کے کسی دوسرے بحران کو اہمیت دیں۔ لیکن یہ مدِ نظر رہے کہ یہ سراسر ہماری ذاتی رائے بھی نہیں بلکہ عالمی سطح پر ہونے والے ایک سروے اور بڑی بڑی تنظیموں اور اداروں کی کاوشوں کا نچوڑ ہے۔

اوسط عالمی درجہ حرارت میں آئندہ چند سالوں میں 5.8 درجے کی بلندی متوقع ہے۔

## مسئلہ عالمی حدت

گلوبل وارمنگ یا عالمی حدت کی تفصیل میں جانے سے پہلے اور اس کی وجوہ، ماضی، حال اور مستقبل پر بات کرنے سے پہلے گلوبل وارمنگ کو جان لیتے ہیں۔

### گلوبل وارمنگ کیا ہے؟

عام فہم زبان میں ہم گلوبل وارمنگ کو اس طرح بیان کرسکتے ہیں کہ عالمی درجہ حرارت میں اوسط اضافے کے اوسط درجہ حرارت میں اوسط اضافے کو "عالمی حدت" کہتے ہیں۔ گلوبل وارمنگ انسانیت کو درپیش اہم ترین چیلنجوں میں سب سے اہم ہے اور اکثر ماہرین اسے سرِفہرست مسئلہ قرار دیتے ہیں۔ اگر کرۂ ارض کا درجہ حرارت اسی رفتار سے بڑھتا رہا تو ماہرین نے خدشہ ظاہر کیا ہے کہ اوسط عالمی درجہ حرارت میں آئندہ چند سال میں 5.8 درجے سینٹی گریڈ کی بلندی متوقع ہے۔ یہ اضافہ مہلک اور ہولناک صورت حال کا آغاز ثابت ہوسکتا ہے۔

### کرۂ ارض کا درجہ حرارت کیسے بڑھتا ہے؟

کرۂ ارض کا اوسط درجہ حرارت کیوں اور کیسے بڑھ رہا ہے؟ اس سوال کا جواب نہایت کرب ناک اور فکر انگیز ہے۔ دراصل حضرت انسان اسی شاخ کو کاٹ رہا ہے جس پر وہ خود بیٹھا ہوا ہے۔ سترہویں صدی کی ابتداء میں شروع ہونے والے صنعتی انقلاب کے نتیجے میں آج تک عالمی سطح پر صنعتی تبدیلیاں فضا کو کاربن ڈائی آکسائیڈ، کاربن مونو آکسائیڈ، کلورین اور فلورین جیسی مہلک گیسوں اور ان کے مرکبات سے بھر رہی ہیں۔ کارخانوں، جہازوں، گاڑیوں اور دیگر ذرائع سے خارج ہونے والی آلودگیوں کے سبب یہ مہلک اور خطرناک گیسیں فضا میں تواتر اور تسلسل کے ساتھ منتقل ہو رہی ہیں۔ ان گیسوں نے اوزون کی تہہ کو تہہ و بالا کر کے رکھ دیا۔ یاد رہے کہ اوزون، آکسیجن کی ہی ایک شکل ہے جس میں آکسیجن کے تین ایٹم ہوتے ہیں۔ بالائی کرۂ ہوائی میں یہ گیس ایک دبیز تہہ کی شکل میں موجود ہے اور سورج کی خطرناک شعاعوں (بالائے بنفشی شعاعیں یا الٹراوائیلٹ ریز) کو زمین تک پہنچنے سے روکتی ہے۔

فکر انگیز بات یہ ہے کہ ان گیسوں کی وجہ سے اوزون کی تہہ میں پڑنے والے شگاف، بعض مقامات پر سائبیریا کے رقبے سے بھی بڑے ہو چکے ہیں۔ بالائے بنفشی شعاعیں جانداروں کیلئے انتہائی مضر ہوتی ہیں جن کا ابتدائی اثر جلد کے کینسر سے ہوتا ہے۔ ان شعاعوں کے زمین تک پہنچنے سے کرۂ ارض کی حدت میں بھی اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔

کرۂ ارض کے گرد جمع ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی دبیز تہہ نے زمین کو قید کر رکھا ہے۔ زمین کی حرارت ایک قدرتی نظام اور چکر کے تحت دن کو جذب اور رات میں خارج ہوتی ہے۔ کرۂ ہوائی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مسلسل بڑھتی ہوئی مقدار نے اس قدرتی چکر کو متاثر کیا ہے اور اب حرارت جذب تو ہوتی ہے، لیکن اضافی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی وجہ سے یہ حرارت پوری طرح خارج نہیں ہو پاتی۔ یہی وجہ ہے کہ پچھلی چند دہائیوں سے کرۂ ارض کے درجہ حرارت میں مسلسل اضافہ ہو رہا ہے اور درجہ حرارت کئی درجہ بلند ہو گیا ہے۔

درختوں اور جنگلات کی ظالمانہ کٹائی (De-forestation) نے آکسیجن کے قدرتی کارخانوں کو تباہ کرنے میں رہی سہی کسر بھی پوری کر دی ہے۔ درختوں (خصوصاً جنگلات) کو سیارہ زمین کے "سبز پھیپھڑے" بھی کہا جاتا ہے۔ کیونکہ یہ فضا میں موجود کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کر کے آکسیجن خارج کرتے ہیں۔ ان سے خارج ہونے والی آکسیجن، اوزون تہہ کی مرمت کرتی ہے؛ بارشوں کا سبب بنتی ہے جو انسانی ضروریات کا لازمی جزو ہے۔ درخت، آکسیجن خارج کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ جذب کرنے کے ساتھ دیگر مضر اور مہلک گیسوں کے اثرات کو زائل کرنے کا قدرتی نسخہ بھی ہیں۔ اسی لئے قدرتی نظام میں ہونے والی تخریب کا واحد اور فوری حل "درختوں کی زیادہ سے زیادہ کاشت" ہے تاکہ ماحولیاتی آلودگی کو کم کیا جا سکے اور آکسیجن کے قدرتی کارخانے بحال ہو سکیں۔

## بڑھتا درجہ حرارت اور فوری خطرات

عالمی حدت میں اضافے سے غیر متوقع اور خطرناک موسمی تبدیلیاں جنم لے رہی ہیں۔ طوفان، تیزابی و طوفانی بارشوں اور سمندروں میں چھیڑ چھاڑ شروع ہو چکی ہے۔ عالمی حدت کی وجہ سے قطبین یعنی قطب منجمد شمالی اور قطب منجمد جنوبی پر موجود لاکھوں سال قدیم برف پگھلتی جا رہی ہے۔ اس پگھلاؤ کی وجہ سے ایک طرف قدرتی ماحول تباہ ہو رہا ہے تو دوسری طرف سمندروں کی سطح بھی تین فٹ تک بلند ہونے کی توقع ہے۔ ایک اندازے

قدرتی نظام میں ہونے والی تخریب کا واحد اور فوری حل "درختوں کی زیادہ سے زیادہ کاشت" ہے۔

کے مطابق رواں صدی کے اختتام تک جاپان، نیپال، بنگلہ دیش، فجی، جزائر انڈمان، مالدیپ، انڈونیشیا، ویت نام اور دیگر جزائر نما ممالک کے بیشتر حصے ڈوب جائیں گے۔ بڑے طوفانوں سے تباہی کے آثار واضح ہیں جبکہ درجہ حرارت میں اضافے سے رواں صدی کے اختتام تک ہر سال 150,000 افراد کے لقمہ اجل بننے کے خدشات ہیں۔

موسمی تبدیلیوں، طوفانوں اور حدت میں اضافے کی وجہ سے جنگلی اور قدرتی حیات کی کالونیاں تباہ ہونے کے علاوہ بعض حیوانات، نباتات، چرند اور پرند کی نسلیں معدوم ہو سکتی ہیں۔ اس عمل سے دس لاکھ سے زائد انواع پہلے سے ہی معدوم ہو چکی ہیں۔

آئندہ نسلوں کو محفوظ اور ممکنہ طور پر ماحول دوست کرۂ ارض حوالے کرنے کیلئے، ہمیں فوری طور پر مہلک اور مضر گیسوں کا اخراج ممکنہ حد تک کم کرنا ہوگا۔ تیل کا متبادل تلاش کرنا ہوگا۔ قابلِ تجدید اور ماحول دوست توانائی کی طرف آنا ہوگا۔ اور اس سلسلے میں امریکہ اور یورپ سمیت بڑے صنعتی ممالک کو بڑی قربانی دینی ہوگی۔

کیوٹو پروٹوکول کے ماحولیاتی معاہدے پر عملدرآمد یقینی بنانا ہوگا۔ سبز امن یا گرین پیس عالمی تنظیم کے وضع کردہ ماحول دوست معیارات کو لاگو کرنا ہوگا۔ تعمیراتی صنعت سے لے کر پیداواری صنعت تک ہر شعبے کو ماحول دوست بنانا ہوگا۔ درختوں اور جنگلات کو جنگی بنیادوں پر فروغ دے کر ہم ماحول کو قلیل مدت میں بہتر بنا سکتے ہیں۔ اس سلسلے میں کوئلے کے استعمال کو محدود کرنے اور اس کے استعمالات کو ماحول دوست بنانے پر بھی کام ہو رہا ہے۔ ان کے تحت بین الاقوامی طور پر تسلیم شدہ ماحولیاتی معیارات کو قوانین کا حصہ بنایا جا رہا ہے۔ برطانیہ 2020ء تک کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کو 34 فیصد تک کم کرنے کے منصوبے پر عمل پیرا ہے۔ ان ہی خطوط پر دیگر یورپی ممالک اور امریکہ سمیت چین اور روس بھی ارادے رکھتے ہیں۔ یہ اور تحفظ ماحول کے دیگر تمام اقدامات دیر آید درست آید کے مصداق ٹھیک ہیں۔ تاہم، یہ ناکافی اور نامکمل ہیں۔ انسان کو اپنے طرزِ عمل پر نظرِ ثانی کرنا ہوگی۔ مادّی ترقی کیلئے قدرتی موسم، ماحول اور فطری نعمتوں کو تباہ کرنا کہاں کی عقلمندی ہے۔

حال ہی میں اس سلسلے میں جرمنی میں ہونے والی ماحولیاتی کانفرنس بے نتیجہ ختم ہو گئی اور اس کی اہم وجہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج میں کمی کے معاہدے پر اختلافات تھے۔ ماہرین نے تازہ ترین اعداد و شمار جاری کئے ہیں جن کے مطابق انسانی تاریخ کے 134 سالہ موسمیاتی ریکارڈ میں گزشتہ سال (2014ء) کو گرم ترین سال قرار دیا گیا ہے کیونکہ عالمی درجہ حرارت کا ریکارڈ 134 سال سے رکھا جا رہا ہے۔

## مہلک اور وبائی بیماریاں

عالمی سطح پر پچھلی چند دہائیوں سے ایسی خطرناک اور مہلک بیماریاں پھیل چکی ہیں جن کی ہلاکت خیزی اور تباہ کاری اپنا ثانی نہیں رکھتی۔ ٹی بی، شوگر، دل کے امراض، پیٹ، سر اور دیگر اعضاء کی بیماریاں زیادہ تر قابلِ علاج اور روز مرہ معمول کی باتیں ہیں۔ ذرا سی احتیاط اور مناسب تشخیص کے بعد ان کا علاج ممکن ہے۔ لیکن دورِ حاضر کی جدید ترین سائنسی لیبارٹریاں اور تجربہ گاہیں بھی

جن بیماریوں کے سامنے بے بس دکھائی دے رہی ہیں ان کی فہرست اتنی طویل تو نہیں لیکن المناک ضرور ہے۔ ان بیماریوں میں ایچ آئی وی ایڈز، ملیریا، ایبولا، کینسر اور ڈینگی سرفہرست ہیں۔

**ایچ آئی وی** (Human Immunodeficiency virus) انسانیت کو درپیش بڑے چیلنجوں میں سے ایک ہے۔ سائنسدان آج بھی اس بیماری کا کوئی قابل بھروسہ علاج تلاش کرنے میں ناکام ہیں۔ غیر فطری جنسی اختلاط سے پھیلنے والی یہ بیماری انتقال خون اور متاثرہ خون سے آلودہ اوزار طب مثلاً (سرنج) وغیرہ سے بھی پھیلتی ہے۔ ایچ آئی وی، انسانی جسم کے نظام مدافعت کو مفلوج کر کے اسے بیماریوں کے رحم وکرم پر چھوڑ دیتا ہے اور انسان ایڑیاں رگڑ رگڑ کر مرجاتا ہے۔ ایچ آئی وی زدہ مریض "ایڈز" (Acquired Inmmnuodeficiency Syndrome) کا شکار ہوکر ایک لاعلاج مرض میں مبتلا ہوکر ہر سانس کے ساتھ مرتا رہتا ہے۔ 1990ء تک 8 ملین (یعنی 80 لاکھ) افراد اس مرض کا شکار ہوئے جبکہ 2011ء کے اعدادوشمار کے مطابق یہ تعداد 34 ملین (3 کروڑ 40 لاکھ) تک ہو چکی تھی۔ ایڈز سے متاثرہ افراد کے 69 فیصد مریض افریقہ سے تعلق رکھتے ہیں۔ ایشیا اور افریقہ میں ایڈز کے مریض 2000ء کے مقابلے میں تین گنا بڑھ چکے ہیں۔

کہا جاتا ہے کہ ایچ آئی وی کی ابتداء افریقی ملک کانگو سے ہوئی جہاں انسانوں میں جنسی بے راہ روی انتہا کو پہنچی ہوئی تھی۔ پہلی مرتبہ یہ وائرس بندروں سے انسانوں میں 1920ء میں کنشاسا میں منتقل ہوا، جہاں مزدور ریل گاڑیوں میں بہتر ذریعہ معاش کیلئے آتے تھے۔ اربوں ڈالر کے مخصوص فنڈ اور سینکڑوں اداروں کی مشترکہ کاوشوں کے باوجود ایڈز کا علاج ابھی تک ممکن نہیں۔

ایڈز اب تک لاکھوں انسانوں کو نگل چکا ہے۔ غیر فطری جنسی اختلاط اور مادر پدر آزاد معاشروں میں اپنے خالق سے بغاوت کی سزا بھگتنے والی زندہ لاشوں کا گزر بسر آج کل مدافعتی ادویہ اور مصنوعی صحت پر ہوتا ہے۔ ایڈز، دنیا میں تیزی سے پھیلنے والے امراض میں سے ایک ہے لیکن خوش قسمتی سے مسلم اکثریتی والے خطوں میں ایڈز کی شرح کم ترین سطح پر ہے۔ ان خطوں میں ایڈز جیسے موذی امراض اکثر حیاتیاتی دہشت گردوں کے ذریعے پھیلائے گئے ہیں۔ اس کی زندہ مثال لیبیا میں ان نرسوں کی گرفتاری ہے جو یورپی ممالک سے معمر قذافی کی حکومت نے اپنے بچوں کی دیکھ بھال کیلئے منگوائی تھیں۔ بعدازاں، ان نرسوں کو ایڈز زدہ سرنجوں اور دیگر مہلک امراض پھیلانے والے افراد کے ساتھ رنگے ہاتھوں گرفتار کیا گیا۔ انہیں عدالت سے موت کی سزا بھی ہوئی لیکن لیبیا کی حکومت نے انہیں نامعلوم وجوہ کی بنا پر سزا دینے کی بجائے اپنے ملکوں کو واپس کر دیا۔

**ایبولا وائرس** کے شکار مریضوں کی اکثریت بھی براعظم افریقہ سے وابستہ ہے۔ اس وائرس کا اثر انسانی جسم میں دو سے لے کر 21 دنوں میں واضح ہو جاتا ہے۔ ابتداء میں بخار، جوڑوں کا درد، سر میں درد اور گلے کی خرابی ظاہر ہوتی ہیں۔ اس کے بعد قے، متلی، ہیضہ اور گردے وجگر کے افعال میں شدید خرابی شروع ہو جاتی ہے جبکہ بعض اوقات مسوڑھوں اور دیگر نازک اعضاء سے خون کا اخراج بھی شروع ہوتا ہے؛ اور جب خون کا اخراج شروع ہو جائے تو مریض کا بچنا ناممکن ہو جاتا ہے۔ لیبارٹری نتائج میں سفید خلیوں کی کمی اور جگر کی فعالیتوں میں نقص کو اہمیت دی جاتی ہے۔

ایبولا وائرس کی تشخیص اس لحاظ سے مشکل ہے کیونکہ ایبولا وائرس کی علامات زیادہ تر ملیریا یا میعادی بخار وغیرہ سے ملتی جلتی ہیں۔ بہرحال، ماہرین نے چند ایسی امتیازی علامات اور سراغوں کی نشاندہی کی ہے جن کی مدد سے ایبولا کی مؤثر تشخیص ممکن ہے۔ اگرچہ ایبولا کا ابھی تک کوئی مستند علاج اور ادویہ تو دستیاب نہیں لیکن مدافعتی نظام میں مددگار ادویہ اس صورت حال میں مددگار ضرور ثابت ہوتی ہیں۔ البتہ ایبولا کے مریض کسی منظور شدہ ویکسین سے ابھی تک محروم ہیں۔

ایبولا وائرس کی روک تھام کیلئے ضروری ہے کہ مناسب انتظامات کیے جائیں۔ مسلسل نگرانی سے بہتر صفائی اور بہتر تشخیص کی بدولت اس وائرس کو بڑھنے سے روکا جاسکتا ہے؛ عوامی شعور اور آگاہی سے اس مہلک وائرس کا راستہ روکا جاسکتا ہے؛ متاثرہ بندروں، پھلوں کے چھلکوں اور متاثرہ جانوروں کا گوشت کھانے سے پرہیز کر کے اس سے بچا جاسکتا ہے۔

ایبولا سے متاثرہ افراد کو مکمل طور پر تخلیئے میں رکھنا چاہئے اور ان کے ساتھ ممکنہ طور پر رابطہ نہیں رکھنا چاہئے۔ صرف مستند اور تربیت یافتہ عملے کو ہی ملاقات کی اجازت ہونی چاہئے۔ اس وائرس سے متاثرہ ہر شئے کی محفوظ اور مکمل تخفیف/تلفیف کرنی چاہئے۔ انہیں جلا کر دفنا دینا چاہئے۔ متاثرہ افراد کے ساتھ رابطے میں رہنے والے افراد کی صحت کو مسلسل اکیس دنوں تک جانچنا چاہئے۔ ایبولا وائرس سے متاثرہ افراد کا علاج کرنے والے افراد کے لئے ضروری ہے کہ مقررہ معیارات کی پابندی کریں اور احتیاطی تدابیر کو ہرگز نظرانداز نہ کریں۔

ایبولا کے علاوہ ڈینگی بخار، ہر سال ہزاروں افراد کی ہلاکت کا سبب بنتا ہے۔ ڈینگی بخار بھی مچھر کے کاٹنے سے پھیلتا ہے۔ مدافعتی نظام، خصوصاً سفید خلیات کو تباہ کر کے انسان کو موت کی نیند سلا دیتا ہے۔ اس کی ابتدائی علامات ملیریا اور ایبولا سے ملتی جلتی ہیں۔ آخری مرحلے میں آنکھوں، کان اور دوسرے نازک اعضاء سے خون نکلنے کے علاوہ شدید بخار، بے ہوشی، قے، متلی، ہیضہ اور سر، پاؤں و کمر وغیرہ میں شدید درد شروع ہو جاتا ہے۔

**ڈینگی بخار** کے خلاف آج تک کوئی مؤثر ویکسین تیار نہیں کی جاسکی ہے اور یہ وباء انسانوں کے سروں پر لٹکی تلوار ہے۔ ڈینگی کا سبب بننے والے ڈینگی مچھر صاف پانی، ہوا اور کاٹھ کباڑ میں فروغ پاتے ہیں۔ دیگر مچھروں کے برعکس ڈینگی مچھر صاف پانی کو ترجیح دیتا ہے۔ زیادہ تر پرانے کوڑے کرکٹ، پرانے ٹائروں میں صاف جگہ تلاش کر کے بسیرا کرتا ہے۔ ڈینگی مچھر صرف سورج نکلنے یا سورج ڈھلنے کے اوقات میں کاٹتا ہے۔ ڈینگی مچھروں کے خلاف احتیاطی تدابیر میں مچھر مار اسپرے، مچھر دانی اور مچھر مار لوشن کا استعمال اہم ہیں۔

**ملیریا**، آج تک انسانوں کیلئے مستقل دردسر ہے اور جدید ترین سہولیات کے باوجود انسان اس موذی مرض کو شکست دینے میں ناکام ہے۔ پولیو، چیچک وغیرہ کی طرح ان مذکورہ بیماریوں کے خلاف انسانی کاوشیں منزل سے بہت دور ہیں۔ اربوں ڈالر خرچ کیے جا چکے ہیں۔ کئی سائنس دان یہ ارمان دل میں لئے اس دنیا سے رخصت ہو گئے لیکن ابھی تک فیصلہ کن فتح سے دور ہیں۔

مذکورہ بالا بیماریوں کے ساتھ انسانوں کو طب کے شعبے میں متعدد چیلنج درپیش ہیں۔ ان میں ایسی بہت سی لاعلاج بیماریوں کے خلاف جنگ ابھی منطقی انجام تک نہیں پہنچ سکی ہے۔ کینسر ہر سال لاکھوں انسانی جانوں کا خراج وصول کرتا ہے۔ کینسر کی اقسام میں دماغی سرطان، خون کا سرطان، پھیپھڑوں کا کینسر، جگر کا کینسر، جلد کا کینسر، ہڈیوں کا کینسر وغیرہ شامل ہیں۔ کینسر زیادہ تر لاعلاج بیماری ہے اور اگر خوش قسمتی سے کوئی مریض ابتدائی مراحل میں تشخیص کروا کے روبہ صحت ہو بھی جائے تو بھی کینسر کے خلاف استعمال ہونے والی ادویہ اتنی زہریلی اور جان لیوا ہوتی ہیں کہ صحت یاب ہونے کے باوجود مریض بمشکل معمول کی زندگی گزار پاتا ہے۔ بال نکلنا، نظام انہضام، نظام تنفس، نظام تولید، بینائی اور نظام دوران خون وغیرہ اس قدر متاثر ہو جاتے ہیں کہ کینسر سے شفایاب ہونے والے پھر ساری عمر ادویہ پر زندہ رہتے ہیں۔ خواتین میں سب سے مہلک اور خطرناک کینسر ''چھاتی کا کینسر'' ہے جو پاکستان سمیت دنیا بھر میں تیزی سے پھیل رہا ہے۔

انسانی کاوشیں ابھی تک اس نہج تک نہیں پہنچی ہیں کہ کینسر کے خلاف سو فیصد فتح کا اعلان کیا جاسکے۔ آج تک کینسر کے خلاف فیصلہ کن اور یقینی علاج اور ادویہ دستیاب نہیں۔ اور کوئی یہ نہیں کہہ سکتا کہ فلاں کینسر کا علاج سو فیصد ممکن ہے۔

## اینٹی بایوٹک ادویہ کی پسپائی

حال ہی میں برطانوی وزارت صحت کے محکمہ کابینہ (کیبنٹ آفس) سے جاری ایک دستاویز سے پتا چلا ہے کہ زخموں کے اندمال، میعادی بخار، گلے، سینے اور دیگر تعدیہ (انفیکشنز) میں مؤثر ادویہ یا عرف عام میں ''اینٹی بایوٹکس''، اپنا اثر کھو رہی ہیں اور مذکورہ انفیکشن کا سبب بننے والے بیکٹیریا (جراثیم)، ان ادویہ کے خلاف زبردست مزاحمت پیدا کررہے ہیں۔ اس دستاویز میں اندازہ لگایا گیا کہ آئندہ 20 برس بعد بعض ادویہ بالکل بے اثر ہو چکی ہوں گی۔ ملیریا کے خلاف استعمال ہونے والی گولیوں سے متعلق پہلے ہی یہ بات پایہ تصدیق پہنچ چکی ہے کہ افریقہ میں اب ملیریا کش ادویہ پسپا ہو رہی ہیں۔

اس صورت حال کا تشویشناک پہلو یہ ہے کہ دنیا ایسی صورت حال کیلئے بالکل تیار نہیں اور اینٹی بایوٹکس کا متبادل ابھی تک تیار نہیں ہوسکا ہے۔ اگر صورت حال واقعی اتنی گھمبیر ہوگئی (جس کا قوی امکان ہے) تو آپریشن، اعضا کی پیوندکاری اور بعض اقسام کے کینسر نہایت خطرناک بلکہ لاعلاج ہو جائیں گے۔ خصوصاً جگر، لبلبہ، مثانہ اور دیگر نازک اعضاء انفیکشن کے رحم و کرم پر ہوں گے۔

برطانوی وزیراعظم ڈیوڈ کیمرون نے کچھ عرصے پہلے ان ہی خدشات کی بناء پر خبردار کیا تھا کہ اگر اینٹی بایوٹکس کا متبادل نہیں ڈھونڈا گیا تو دنیا، طب کے تاریک دور میں چلی جائے گی۔ ڈیوڈ کیمرون نے متنبہ کیا کہ اگر حالات کا ادراک کرتے ہوئے مناسب تیاری نہ کی گئی تو ہم ایسی صورت حال کا سامنا کرنے پر مجبور ہو جائیں گے جس کا تصور بھی محال ہے۔ برطانیہ کے چیف میڈیکل آفیسر نے اس صورت حال پر تبصرہ یوں کیا ہے کہ اینٹی بایوٹکس کی پسپائی ایک ''ٹِک ٹِک کرتا ہوا'' ٹائم بم ہے۔ برطانوی حکومت نے اس سلسلے میں تفصیلی مطالعے کا حکم دیا ہے جس کے بعد محکمہ صحت نے اس سلسلے میں ڈاکٹروں سے معلومات اکٹھی کرنے کا آغاز کردیا ہے۔

اصلاح احوال کی طرف بروقت اور مؤثر توجہ نہ دی گئی تو 2050ء تک 10 ملین افراد انفیکشن اور اینٹی بایوٹکس پر منحصر دوسری بیماریوں کی بھینٹ چڑھ جائیں گے۔ اب تک صورت حال یہ ہے کہ موجودہ اینٹی بایوٹکس 15 فیصد تک غیر مؤثر ہو چکی ہیں۔ اپنی نوعیت کے اس سب سے بڑے سروے میں انکشاف کیا گیا ہے کہ ہر ساتویں مریض میں اینٹی بایوٹکس ناکام ہو رہی ہیں۔

مذکورہ سروے کے مطابق 1991ء سے لے کر 2012ء تک کی 21 سالہ مدت میں پہلی نسل کی 94 فیصد اینٹی بایوٹکس فیل ہو چکی تھیں جبکہ دوسری اور تیسری نسل کی اینٹی بایوٹکس کی پسپائی بھی شروع ہو چکی ہے۔ تین دہائیوں میں ان ادویہ کی ناکامی کی اوسط شرح 15.4 فیصد ہے۔ مثلاً نظام تنفس کے بالائی حصے کے علاج کیلئے زیر استعمال دوا (Trimethoprim) کی ناکامی کی شرح 1991ء میں 25 فیصد تھی جبکہ اس دوا کی ناکامی کی شرح اسی علاج کے لئے 2012ء میں بڑھ کر 56 فیصد ہو چکی تھی۔ ایموکسی سیلن آج زکام اور گلے کے انفیکشن میں اتنی مؤثر نہیں رہی جتنی کہ دوسری اور تیسری نسل کی اینٹی بایوٹکس ہیں۔

طب مشرق (حکمت) اور کسی حد تک ہومیوپیتھی کئی شعبوں میں مؤثر ثابت ہو چکی ہیں۔ اگر ایلوپیتھی کی تجربہ گاہوں میں موجودہ سہولیات، ہومیوپیتھی کو مل جائیں یا اس شعبے کو حکومتیں اپنی سرپرستی میں لے لیں تو کچھ بعید نہیں کہ دنیا مکمل طور پر حکمت اور ہومیوپیتھی کی طرف منتقل نہ ہو لیکن بہت سی بیماریوں کا مؤثر علاج ممکن ہے۔ دوسری جانب، ہر ایلوپیتھک علاج اپنے اندر دوسرے بے شمار مضر اثرات رکھتا ہے جبکہ حکمت اور ایلوپیتھی طریقہ علاج کا سب سے مثبت پہلو یہی ہے کہ اس کے مضر اثرات نہیں ہوتے۔

ادویہ ساز کمپنیاں ساہوکاروں کی سرمایہ دارانہ ہوس کی بھینٹ چڑھ چکی ہیں۔ ڈاکٹروں سے لے کر لیبارٹری اور میڈیکل اسٹور والے تک دلال بن کر انسانی مصائب اور کرب سے فائدہ اٹھا کر مال بنانے میں لگے ہوئے ہیں۔ ادویہ ساز کمپنیاں وائرس پھیلانے کے حوالے سے بھی بدنام ہو چکی ہیں تاکہ پھر ان کا علاج منہ مانگے داموں فروخت ہوسکے۔ اس طریقہ علاج میں مادیت کوٹ کوٹ کر بھری ہوئی ہے اور انسان محض تجرباتی اوزار بن چکے ہیں۔

# شیر خوار بچوں کیلئے بہترین قدرتی نعمت

## ماں کا دودھ

ڈاکٹر جاوید اقبال کا خصوصی مضمون

ماں کا دودھ بچے اور ماں دونوں کیلئے مفید ہے، یعنی ماں کا دودھ نہ صرف بچے کو فوری طور پر میسر ہوتا ہے بلکہ یہ بچے کی سب سے پہلی اور موثر غذا بھی ہے۔ زیر نظر مضمون میں ہم جدید تحقیق کے آئینے میں ماں کے دودھ کے فوائد آپ کے سامنے پیش کریں گے جن کے بارے میں نہ صرف بین الاقوامی ماہرین طب متفق ہیں بلکہ یہ حقائق بین الاقوامی رسائل و طبی جرائد کی زینت بھی بن چکے ہیں۔

اس سلسلے میں بچے کی صحت پر کیا اثرات مرتب ہوتے ہیں؟ ذیل میں اسی سوال کا جائزہ پیش خدمت ہے:

> ''تمام معالجین اور سائنسدان متفق ہیں کہ ماں کا دودھ پینے والا بچہ موٹاپے کا شکار نہیں ہوتا۔ ایک تحقیق کے مطابق ماں کے دودھ میں ایک ایسے پروٹین کی موجودگی کا پتہ چلا ہے جو بچے کو موٹاپے سے بچانے میں مددگار ثابت ہوتا ہے۔ یہ پروٹین بدن میں زائد چربی کو ختم کرنے اور اس پروٹین کی موجودگی آئندہ عمر میں بچے میں موٹاپے کو روکنے میں بھی مددگار ہو سکتی ہے۔''

### بچے کیلئے فوائد

☆ یہ دودھ براہ راست ماں کے جسم سے بچے کے منہ میں جاتا ہے جو ہر قسم کی فضائی آلودگی، ملاوٹ اور جراثیم سے پاک ہوتا ہے۔

☆ ماہرین کے مطابق ماں کے دودھ میں ''پائیکولینک ایسڈ'' نامی ایک ایسی چیز شامل ہوتی ہے جو جست کو جذب کرنے کی قوت بڑھا دیتی ہے اور یہ انسانی صحت کیلئے انتہائی اہم ہے۔

☆ ماں کے خون سے معدنیات ایک خاص ترتیب سے آکر دودھ میں شامل ہوتی ہے اور بچے تک پہنچتی ہے یوں بچے کی صحت اچھی رہتی ہے۔

☆ ایسے بچے جو ماں کا دودھ پیتے ہیں وہ انفلوئنزا کے وائرس سے محفوظ رہتے ہیں بلکہ وہ نزلہ، زکام، چھینکوں اور اس طرح کے دیگر عوارض سے بھی بڑی حد تک محفوظ رہتے ہیں۔

☆ ماں کا دودھ، بچہ بہ آسانی ہضم کرتا ہے اس لئے وہ پیٹ اور انتڑیوں کے امراض سے محفوظ رہتا ہے۔

☆ بچے کے بیمار ہونے کی صورت میں بھی اس کیلئے ماں کا دودھ ہی سب سے محفوظ اور زود ہضم غذا ثابت ہوتا ہے۔

> ''اگر بچہ کان کے درد کا شکار ہو جائے تو دیگر علاج معالجے کے علاوہ اگر ماں اپنے دودھ کے دو چار قطرے بچے کے کان میں ٹپکا دے تو بچہ اس درد سے فوری نجات حاصل کر لیتا ہے۔''

☆ ماں کا دودھ، ڈبہ بند دودھ کی بہ نسبت کم نمکیات کا حامل ہوتا ہے، اس لئے بچے کے گردوں پر بوجھ نہیں پڑتا۔

☆ ماں کا دودھ پینے والے بچے خون کی کمی کا شکار نہیں ہوتے کیونکہ اس دودھ میں بچے کو ضروری معدنیات ملتی رہتی ہیں۔

☆ بچے، کھانسی بالخصوص خشک کھانسی سے بھی مکمل طور پر محفوظ رہتے ہیں۔

☆ قدرت کی طرف سے ماں کے دودھ میں بچے کی عمر کے حساب سے ضروری غذائی اجزاء شامل ہوتے رہتے ہیں جو بچے کی نشوونما میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔

☆ شروع کے تین دن کے دودھ میں پروٹین زیادہ شامل ہوتی ہے، جس سے بچے کی قوت مدافعت مضبوط ہوتی ہے۔ یوں وہ امراض سے محفوظ رہتا ہے۔

☆ ماں کا دودھ پینے والے بچوں میں بعض امراض مثلاً قولنج کا درد، نیند کے دوران بچے کی فوری موت، دمہ، ایگزیما، کرانز کا مرض (ورم امعاء) اور قولون کے زخم کی شکایت بہت کم ہوتی ہے۔

☆ بچے کیلئے ماں کا دودھ، قدرت کا بیش بہا عطیہ ہے اس پر کچھ خرچ نہیں آتا بلکہ بچہ جتنا دودھ پیتا ہے قدرت اتنے ہی دودھ میں اضافہ کر دیتی ہے۔ یہ بات یاد رہے

کہ ماں کا دودھ عموماً بچے کیلئے ناکافی نہیں ہوتا۔

☆ماں کا دودھ پینے والے بچوں کے جبڑے صحیح طور پر بنتے ہیں جس سے دانت نکالنے میں آسانی رہتی ہے بلکہ بعد ازاں، بچے کو بول چال میں بھی ماں کا دودھ معاون ثابت ہوتا ہے۔

☆ماں کے دودھ میں پائے جانے والے اجزاء بچوں کو موذی امراض (ہیضہ، پولیو اور آنتوں کی سوزش وغیرہ) کے خلاف قوت مدافعت فراہم کرتے ہیں۔ اس لئے ماں کا دودھ پینے والے بچے مختلف بیماریوں سے محفوظ رہتے ہیں۔

☆ماں کا دودھ پینے والے بچوں کے چہرے اور منہ کے پٹھوں کو محنت کرنا پڑتی ہے۔ یہ محنت بچوں کی محرابیں، تالو، چہرے کی بناوٹ اور عضلاتی ساخت پر مثبت اثر ڈالتی ہے۔

☆ایک تحقیق کے مطابق، ماں کا دودھ پینے والے بچے مستقبل میں نفسیاتی الجھنوں، دماغی خشکی، مالیخولیا اور دیوانگی جیسے عوارض کا شکار بھی کم ہوتے ہیں۔ اگر کسی وجہ سے شیر خوار بچہ بے چینی اور اضطراب کی حالت میں ہلکان ہو رہا ہو تو اس صورت میں ماں کو چاہیے کہ بچے کو زبردستی اس کی خواہش اور طلب کے بغیر بار بار اپنا دودھ پلاتی رہے جس سے بچہ اس کیفیت سے بہت جلد چھٹکارا پالیتا ہے۔

☆ماں کے دودھ میں زیادہ حرارے نہیں ہوتے اس لئے بچے کے جسم میں غیر ضروری چربی کا ذخیرہ نہیں ہو پاتا۔ اس طرح بچے چھریرے ہوتے ہیں اور انہیں آئندہ بھی موٹاپے کا خطرہ نہیں ہوتا۔ عالمی صحت کی تنظیم کی کمیٹی برائے غذا نے روزانہ بچے کیلئے ماں کے دودھ کی مقدار "ساڑھے آٹھ سو گرام" مقرر کی ہے۔ دودھ کی اس مقدار سے بچے کو تقریباً چھ سو حرارے میسر آتے ہیں۔

☆ماں کے دودھ پر پرورش پانے والے بچے سانس کی بیماریوں سے محفوظ رہتے ہیں کیونکہ یہ قدرت کی حکمت ہے کہ ماں کا دودھ چوسنے کیلئے بچے کو کوشش کرنی پڑتی ہے جس سے بچہ ناک سے سانس لینے پر مجبور ہوتا ہے۔ یوں ناک، ہوا کی نالی اور حلق پر خوشگوار اثرات مرتب ہوتے ہیں۔

☆ماں کے دودھ پر پلنے بچے عموماً سینے کی جلن سے محفوظ رہتے ہیں۔ اگر بچہ سینے کی جلن کی وجہ سے بے چین ہو تو اسے وقفے وقفے سے ماں، اپنا دودھ پلائے تو بچہ بہت جلد اس مرض سے نجات حاصل کر لیتا ہے۔

> "روزانہ دودھ پلانے سے ماں کے جسم سے ایک ہزار حرارے خرچ ہوتے ہیں۔ قدرت کی طرف سے ہر ماں میں دوران حمل بچے کی حفاظت کیلئے تقریباً پانچ کلوگرام چربی (35,000 حرارے) جمع کردی جاتی ہے۔ اگر ماں اپنے بچے کو دودھ نہیں پلائے تو یقیناً موٹاپے کا شکار ہو جاتی ہے۔ ماں کا دودھ پلانے سے جمع ہو جانے والی چربی گھل جاتی ہے کیونکہ یہ چربی دودھ کی تیاری میں خرچ ہوتی ہے۔"

☆ماں کا دودھ ہر قسم کی جراثیمی آلائشوں سے پاک ہوتا ہے جو مختلف قسم کے امراض کا سبب بنتے ہیں۔ جن بچوں کی مائیں خود امراض میں مبتلا ہونے کے بعد صحت یاب ہو جاتی ہیں ان کے جسم میں دافع اجسام موجود رہتے ہیں اور اس طرح ماں کا دودھ پینے سے خود ان بچوں میں بھی ان امراض کا مقابلہ کرنے کی صلاحیت پیدا ہو جاتی ہے۔

☆آسٹریلیا میں ہونے والی ایک تحقیق کے مطابق ابتدائی 4 تا 6 ماہ تک ماں کا دودھ پینے والے بچے دمہ، سانس کی بیماریوں اور دیگر الرجک بیماریوں سے محفوظ رہتے ہیں۔

☆ماں کا دودھ، کارنیٹائن (Carnitine) کا بھرپور ذریعہ ہے جو جگر کی صحت مندانہ سرگرمیوں کو فروغ دے کر بچے کے معدے اور جگر کو فعال کرتے ہیں۔

☆امریکن جرنل آف ریسپیریٹری میڈیسن میں شائع ایک رپورٹ میں انکشاف کیا گیا ہے کہ ماں کا دودھ بچوں کو مستقبل کی زندگی میں دمے کے مرض سے تحفظ دیتا ہے، بشرطیکہ کہ ماں کو دمے کا عارضہ لاحق نہ ہو۔ رپورٹ کے مطابق ماں کا دودھ، بچے کے پھیپھڑوں کے افعال میں بہتری پیدا کرتا ہے اور اس میں ایسے ضد اجسام (اینٹی باڈیز) موجود ہوتے ہیں جو بچے کو بیکٹیریا اور وائرسی تعدیوں (انفیکشنز) سے تحفظ دیتے ہیں۔ ایک جائزے میں چار ماہ تک ماں کا دودھ استعمال کرانے سے بچوں کے پھیپھڑوں کے حجم میں اضافہ دیکھنے میں آیا ہے۔

## (ب) ماں کیلئے فوائد

جو مائیں بچوں کو اپنا دودھ پلاتی ہیں وہ بچے کو تو بے شمار فوائد سے بہرہ مند کرتی ہی ہیں لیکن خود بھی بہت سے فوائد حاصل کرتی ہیں:

☆زچگی کے بعد دودھ پینے سے ابتدائی ہفتوں میں ماں کا رحم سکڑتا ہے اور اس طرح وہ تیزی سے حمل سے پہلے کی اصلی حالت میں آجاتا ہے اور شدید جریان خون کے امکانات کم ہو جاتے ہیں۔

☆اگر ماں پابندی سے اپنا دودھ پلاتی رہے تو استقرار حمل کا مسئلہ پیدا نہیں ہوتا۔ یہ ایک اہم اصول ہے کہ بچہ جتنا زیادہ دودھ پیئے گا، حمل ٹھہرنے کا امکان اتنا ہی کم ہوتا ہے۔

☆ اپنا دودھ پلانے والی ماؤں کے جسم کے نشیب و فراز برقرار رہتے ہیں اور زچگی کے بعد کے جسمانی مسائل سے خود بہ خود چھٹکارا مل جاتا ہے۔

☆ جدید تحقیق سے ثابت ہوا ہے کہ جو مائیں بچوں کو اپنا دودھ پلاتی ہیں وہ چھاتیوں اور بیضہ دانیوں کے سرطان سے محفوظ رہتی ہیں۔ جتنے سال کوئی عورت اپنے بچے یا بچوں کو دودھ پلاتی ہے اس میں ہر سال 4.3 فیصد کے حساب سے سرطان کا خطرہ کم ہو جاتا ہے۔

☆ بچوں کو اپنا دودھ پلانے والی مائیں زمانہ یاس میں ہڈیوں کی خستگی (ہڈیوں کی کمزوری) کا کم سامنا کرتی ہیں۔

☆ جب بچہ دودھ پینے کیلئے ماں کی چھاتیوں کو چوستا ہے تو ماں میں ''آکسی ٹوسین'' (oxytocin) ہارمون کی ریزش ہوتی ہے جو آسودگی اور فرحت کا باعث ہے۔

☆ جو مائیں بچوں کو اپنا دودھ پلاتی ہیں وہ خاوند کیلئے بھی پُرکشش رہتی ہیں اور ان کے آپس کے تعلقات بھی بہتر رہتے ہیں۔

☆ ماں کا دودھ پینے والے بچے اور ماں کے درمیان محبت بڑھتی ہے۔ یہ بچے جوان ہونے کے بعد بھی ماں کی عزت کرتے ہیں۔

☆ وضع حمل کے چند گھنٹوں بعد پستانوں میں اکڑاہٹ اور درد کا احساس ہوتا ہے جو بچے کو دودھ پلانے سے جاتا رہتا ہے۔

**اپنا دودھ پلانے سے ماں کو جذباتی اور نفسیاتی کئی طرح سے فائدے حاصل ہوتے ہیں:**

☆ بوتل کے دودھ کی تیاری کا وقت بچتا ہے۔

☆ بچے کے ساتھ باہر سفر کرنا آسان رہتا ہے۔

☆ ماں کا دودھ بچے کیلئے سستی، مؤثر اور مکمل غذا ہونے کی وجہ سے مالی بچت ہوتی ہے۔

☆ ایام حیض کا سلسلہ دیر سے شروع ہوتا ہے اس طرح اکثر خواتین میں دوسرے حمل کا امکان کم ہو جاتا ہے۔

☆ سنِ یاس کے بعد کی بیشتر تکالیف خصوصاً پستان کے سرطان سے ایسی خواتین محفوظ رہتی ہیں۔

☆ ایک محتاط اندازے کے مطابق دودھ پلانے والی خواتین، ایسی خواتین جو بچوں کو اپنا دودھ نہیں پلاتیں، کے مقابلے میں

## دودھ کی کمی دور کرنے کیلئے گھریلو علاج

درج ذیل عام ٹوٹکے ماؤں کے دودھ کو بڑھانے کیلئے انتہائی مجرب ہیں:

☆ مغربی ممالک میں دیسی جڑی بوٹیوں کا ایک کمپاؤنڈ بڑی کامیابی سے اس مقصد کیلئے استعمال کرایا جاتا ہے۔ اس کمپاؤنڈ کا اہم جز ''میتھی'' ہے۔ قاہرہ کی فواد یونیورسٹی کے پروفیسر ڈاکٹر محمد الشاحت نے 1945ء میں یہ انکشاف کیا تھا کہ میتھی سے ماں کے دودھ میں سو فیصد اضافہ ہو سکتا ہے۔ امریکہ میں کئی مائیں جو دودھ کی کمی کا شکار تھیں انہیں میتھی سے فائدہ پہنچا۔ اس مقصد کیلئے میتھی کے بیج (پانچ گرام) لیجئے اور انہیں ایک پیالی کھولتے ہوئے پانی ڈال دیجئے۔ پانچ منٹ تک دم دینے کے بعد چھان کر پینے سے مطلوبہ نتائج بخوبی حاصل ہو سکتے ہیں۔ مزید بہتری کیلئے ایک چمچ شہد بھی ملا لیجئے۔ (یہ پانی یا میتھی کی چائے، دن میں تین سے چار مرتبہ استعمال کیجئے اور نتائج کے حصول تک جاری رکھئے)۔

☆ دودھ میں ''سویاں'' یا ''ثابت ماش'' پکا کر بطور کھیر کھانے سے دودھ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

☆ میتھی کے بیجوں کا دلیہ یا کھچڑی بنا کر کھانے سے دودھ میں خاطر خواہ اضافہ ہوتا ہے۔

☆ خربوزہ کھانے سے بھی دودھ کی مقدار اور اس کی خصوصیات میں اضافہ ہوتا ہے۔

☆ کچے پپیتے کا سالن کھانے سے بھی دودھ کی مقدار بڑھ جاتی ہے۔

☆ آلو کو چھلکے سمیت بھاپ میں پکا کر یا بھون کر کھانے سے دودھ کی مقدار میں اضافہ ہونے لگتا ہے۔

☆ سونف کو پانی میں اُبال کر اِس پانی کو صبح خالی پیٹ پیا جائے تو نہ صرف دودھ کی مقدار میں اضافہ ہوتا ہے بلکہ اس کی روانی بھی ٹھیک ہو جاتی ہے۔

☆ لہسن، املی اور کپاس کے بیج (بنولہ) استعمال کرنے سے بھی دودھ میں اضافہ ہوتا ہے۔

☆ سرخ لوبیہ کا سالن اور اس کا شوربہ بھی دودھ کی مقدار بڑھانے کا موجب ہیں۔

☆ کچی مونگ پھلی کا دودھ پینے سے بھی دودھ بڑھ جاتا ہے۔ دودھ نکالنے کیلئے کچی مونگ پھلی کو چوبیس گھنٹے تک بھگو دیجئے اور بعد ازاں، ان کا دودھ نکال کر پییں۔

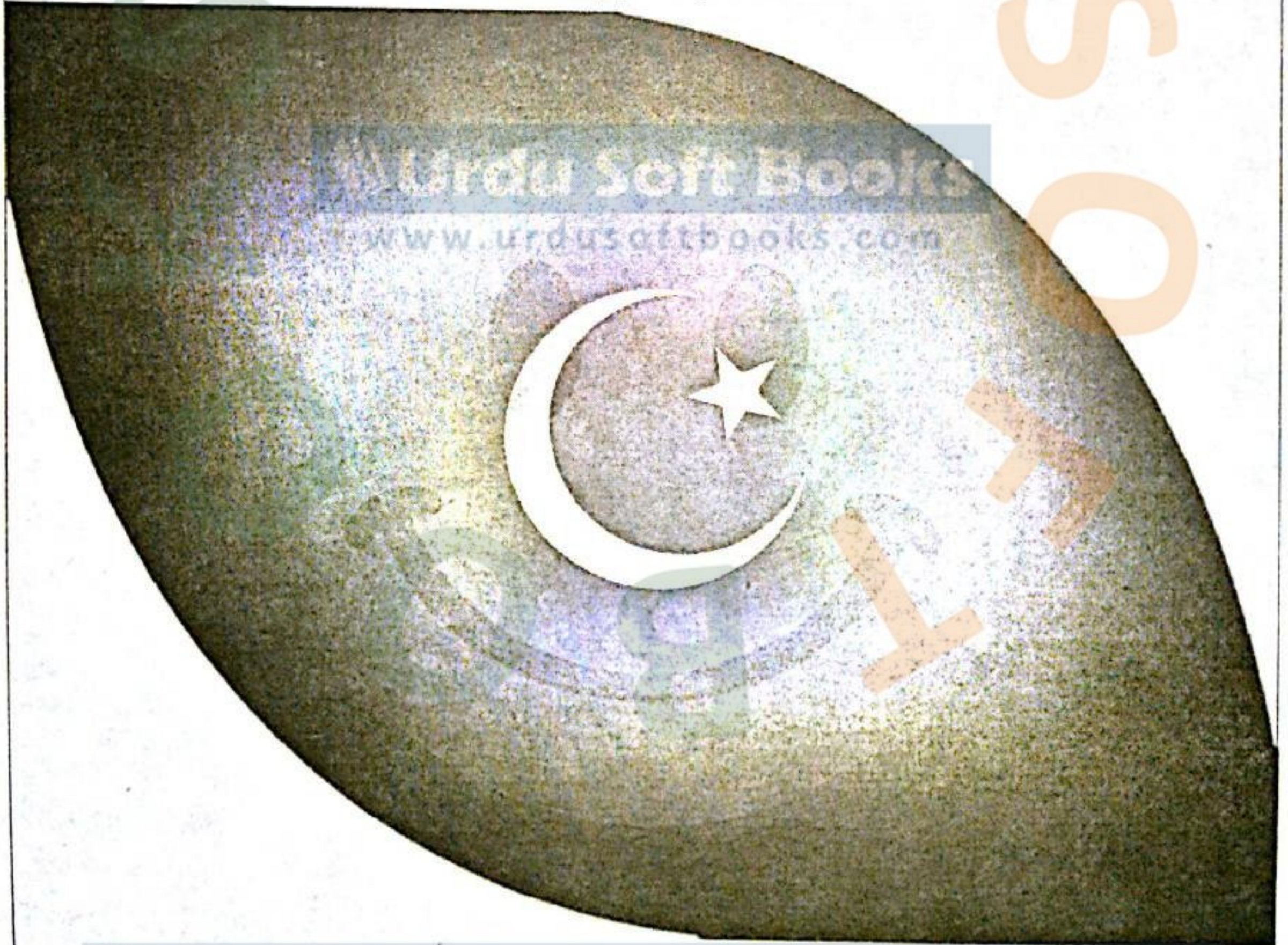
☆ سفید زیرہ، ہم وزن شکر کے ساتھ پیس کر سفوف بنا لیجئے اور روزانہ دس گرام سفوف، دودھ کے ساتھ کھانے سے دودھ میں اضافہ ہو جاتا ہے۔

☆ بچوں کو دودھ پلانے والی خواتین اگر اس عرصے کے دوران، روزانہ گاجر کھائیں اور بھینس کا تازہ دودھ پییں تو ان کی چھاتیوں میں وافر مقدار میں دودھ بننے لگتا ہے اور بچے کو دودھ کی کمی واقع نہیں ہوتی۔

☆ دودھ کی کمی کا شکار ہونے والی مائیں، ایک پیالی دودھ میں دو قطرے کلونجی کا تیل ملا کر صبح خالی پیٹ اور رات سوتے وقت پی لیں تو نہ صرف دودھ کی کمی پوری ہو جائے گی بلکہ بچے کی کلی صحت بھی بہتر رہے گی۔

(مختلف عوارض کے علاج کیلئے) 30 فیصد طبی اخراجات سے بچ جاتی ہیں۔

☆اپنا دودھ پلانے کے دوران، ماں کے دماغ میں ''آکسی ٹوسین'' کیمیکل زیادہ مقدار میں تیار ہونے لگتا ہے جو انسانی ذہن کو جلا بخشتا ہے۔اس سلسلے میں زیورخ یونیورسٹی سوئٹزرلینڈ میں کی گئی ایک تحقیق کے دوران 29 رضاکاروں کو یہ کیمیکل (آکسی ٹوسین) سنگھایا گیا، جس کے بعد ان میں ایک دوسرے پر اعتماد کرنے کا جذبہ دوگنا بڑھ گیا۔اس کے علاوہ، اس کیمیکل کے اثر سے رضاکاروں میں احتیاط اور اجنبیت کا قدرتی رویہ بھی کم زور پڑنے لگا اور وہ بہتر تعلقات استوار کرنے پر آمادہ ہوگئے، لیکن محققین کے مطابق یہ اثرات صرف دو گھنٹے تک ہی برقرار رہے۔

☆☆☆

# پائتھن python

## ایک بھرپور اور عملی ٹیوٹوریل (قسط نمبر 1)

C/C++ کے قسط وار سلسلے اور کتاب کی اشاعت کے تقریباً گیارہ سال بعد قارئین کی خدمت میں ایک بار پھر حاضر ہوں۔ طویل وقفے پر معافی کا طلب گار ہوں۔

اس سلسلے کو پروگرامنگ کی فیلڈ سے وابستہ طلباء اور پیشہ ور پروگرامرز کیلئے مرتب کیا گیا ہے۔ اس کا مطالعہ کرنے کیلئے پروگرامنگ کی بنیادی اصطلاحات سے آشنائی ضروری ہے۔ اسے پڑھنے والوں سے گزارش ہے کہ دی گئی مثالوں کو نہ صرف ہاتھ سے چلا کر دیکھیں بلکہ اپنی ذہانت استعمال کرتے ہوئے خود سے کوڈ اخذ کرکے بھی چلائیں۔ یہ ایک اچھے پروگرامر کی بہترین صفت سمجھی جاتی ہے اور سیکھی ہوئی چیز ہمیشہ کے لئے ذہن نشین ہو جاتی ہے۔

ہمیں امید ہے کہ اس کاوش سے آپ لوگ زیادہ سے زیادہ استفادہ کرنے کی کوشش کریں گے۔ البتہ یاد رہے کہ اس سلسلے کو پڑھنے سے مراد پوری پائتھن پر عبور حاصل کرنا نہیں بلکہ یہ پائتھن سیکھنے کی طرف آپ کا پہلا اور سب سے اہم قدم ہوگا۔

اپنی آراء اور تجاویز سے مطلع فرمایئے گا

ذیشان الحسن عثمانی (zusmani78@gmail.com)

ذیشان الحسن عثمانی۔ سید تجمل حسین

## پائتھن :ایک ہائی لیول لینگویج

پائتھن ایک جدید، سادہ لیکن پروگرامنگ کی انتہائی طاقتور زبان ہے۔ یہ ایک ہائی لیول یعنی انسانوں کے بہت آسانی سے سمجھ میں آنے والی زبان ہے۔ یہ ریاضی کیلئے استعمال ہونے والی کمپیوٹر لینگویج "فورٹران" سے بہت مشابہت رکھتی ہے لیکن اس سے کہیں زیادہ عام فہم اور موثر ہے۔ اسے کسی بھی تعلیمی سطح کا فرد بہت آرام سے سیکھ کر استعمال کرسکتا ہے۔

### پائتھن کی تاریخ

پائتھن سیکھنے سے پہلے اس کی تاریخ کے بارے میں جاننا بہت اہم ہے۔ یہ Guids ven Rossum کی ایک منفرد تخلیق ہے جو فری سافٹ ویئر اوپن سورس کے طور پر انٹرنیٹ سے بہ آسانی دستیاب ہے۔ قارئین پائتھن کا سورس کوڈ انٹرنیٹ سے بہ اطمینان حاصل کر سکتے ہیں اور اس میں من پسند تبدیلیاں بھی کر سکتے ہیں۔ یہ Small Talk, Algol-68, C/C++ اور ABC جیسی کئی کمپیوٹر زبانوں کا مجموعہ ہے اور اب جنرل پبلک لائسنس (GPL) کے تحت مفت میں حاصل کی جاسکتی ہے۔

### پائتھن کیوں سیکھنی چاہیے؟

پائتھن کی زبان سادہ اور عام فہم ہے لیکن کارکردگی دوسری کئی ہائی لیول زبانوں سے بہتر ہے۔ یہ PERL اور PHP کی طرح ایک انٹریکٹیو (Interactive) زبان ہے۔ اس سے مراد یہ ہے کہ آپ کمپیوٹر کی اسکرین کے سامنے بیٹھ کر اپنے کمپیوٹر پروگرامز کو Runtime میں چلا سکتے ہیں جس سے نہ صرف وقت کی بچت ہوتی ہے بلکہ کام میں بڑی اغلاط (ایررز) سے بھی بچا جاسکتا ہے۔

پروگرامنگ کے شعبے میں نووارد افراد اور طلباء و طالبات اس کے ذریعے بڑی آسانی سے اور کم وقت میں ایک ایسی زبان سیکھ سکتے ہیں جس کی بنیاد پر دنیا میں بڑے بڑے ویب اور ڈیویلپمنٹ پروجیکٹ کیے جارہے ہیں۔

### پائتھن کی خصوصیات

درج ذیل خصوصیات پائتھن کو باقی لینگویجز سے ممتاز بناتی ہیں

- سمجھنے اور سیکھنے میں آسان: پائتھن کا Structure اور Syntax بہت سادہ اور سمجھنے میں انتہائی آسان ہے۔ اس میں دوسری زبانوں کی نسبت بہت کم کی ورڈز ہیں جس کی وجہ سے یہ بہت کم وقت میں سیکھی جاسکتی ہے۔
- پڑھنے میں آسان: پائتھن میں لکھا ہوا کوڈ اپنے سادہ اسٹرکچر کی وجہ سے پڑھنے میں بہت سیدھا اور آسان ہے۔
- وسیع لائبریری: پائتھن نہ صرف ایک وسیع لائبریری پر مشتمل ہے بلکہ اس کا کوڈ اپنی مطابقت پذیری (compatibility) کی بنیاد پر کسی بھی آپریٹنگ سسٹم پر بغیر تبدیلی کے چل سکتا ہے۔
- توسیع کی گنجائش: پائتھن انٹرپریٹر میں توسیع کی بہت گنجائش ہے۔ پروگرامرز اپنی مرضی کے ماڈیولز جب چاہیں اس میں شامل کر سکتے ہیں۔
- آبجیکٹ اورینٹڈ پروگرامنگ (Object Oriented Programming): پائتھن، فنکشنل (Functional) پروگرامنگ کے ساتھ ساتھ آبجیکٹ اورینٹڈ پروگرامنگ کی سہولت بھی فراہم کرتی ہے۔

### پائتھن کا مختلف ٹیکنالوجیز میں استعمال

فی زمانہ پائتھن کو ٹیکنالوجی کے اعتبار سے مختلف پلیٹ فارمز اور اپلی کیشنز میں استعمال کیا جارہا ہے۔ ان پلیٹ فارمز میں گوگل اور نیویارک اسٹاک ایکسچینج سرفہرست ہیں۔

ویب اور انٹرنیٹ ڈیویلپمنٹ کے نقطۂ نگاہ سے بھی پائتھن میں کئی سہولیات اور اختیارات (Choices) موجود ہیں جیسے کہ Django اور Pyramid فریم ورک (Framework) اور Plone جیسے کانٹینٹ مینجمنٹ سسٹم وغیرہ۔ ان کے علاوہ پائتھن کی لائبریری مختلف انٹرنیٹ پروٹوکولز کو بھی سپورٹ کرتی ہے۔ ان میں FTP، JSON،

HTML اور دوسرے پروٹوکولز شامل ہیں۔

## سائنس اور ریاضی میں استعمال

پائتھن کو عام طور پر سائنسی اور عددی (numaric) حساب کتاب کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ Scipy اور Pandas ڈیٹا کے تجزیے اور مختلف انجینئرنگ شعبہ جات میں استعمال ہوتے ہیں اور ڈیٹا سائنس کے میدان میں سرفہرست ہیں۔

## شعبۂ تعلیم میں استعمال

پائتھن تعلیمی اداروں میں طلبہ کو پروگرامنگ سکھانے کیلئے ایک بہترین زبان ہے۔ اسے بنیادی اور اعلیٰ، دونوں سطحوں پر بچوں کو سکھایا جاسکتا ہے۔

## سافٹ ویئر ڈیویلپمنٹ

کئی سافٹ ویئر ڈیویلپرز پائتھن کو سافٹ ویئر بناتے وقت اور تیار شدہ سسٹمز ٹیسٹ کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔ Buildbot اور Apache Gump خودکار تالیف ( Aulomated Compilation) کیلئے استعمال ہوتے ہیں۔

## ابتدائی ضروریات

عموماً کمپیوٹرز میں پائتھن پہلے سے ہی موجود ہوتی ہے اگر ان کا آپریٹنگ سسٹم لینکس (Linux) یا میک (Mac) ہے تو۔ البتہ ونڈوز کے ساتھ پائتھن استعمال کرنے کیلئے اسے پہلے انٹرنیٹ سے ڈاؤن لوڈ کرنا ضروری ہے؛ جس کیلئے اس کی آفیشل ویب سائٹ یہ ہے:

www.python.org

ویب سائٹ کے ڈاؤن لوڈز والے صفحے پر جاکر اپنے سسٹم اور ہارڈویئر کے لحاظ سے ورژن ڈاؤن لوڈ کیجئے۔ کوشش کیجئے گا کہ آپ کا منتخب ورژن 3.1 یا اس سے بعد کا ہو۔

## انسٹالیشن

اگر ونڈوز استعمال کررہے ہیں تو ڈاؤن لوڈ کئے گئے ورژن کو Run کیجئے اور پہلے سے منتخب شدہ (ڈیفالٹ) اجزاء کے ساتھ سیٹ اپ چلا دیجئے۔

او ایس ایکس (OS X) میں ڈاؤن لوڈ کئے ہوئے انسٹالر پر ڈبل کلک کیجئے۔ پیکیج کے اندر Mocpytion.mpy نام کی فائل ڈھونڈیئے اور اسے Run کردیجئے۔ انسٹال کرتے وقت ڈیفالٹ اجزاء کے ساتھ ہی سیٹ اپ چلائیے۔

لینکس آپریٹنگ سسٹم میں پائتھن پہلے سے ہی موجود ہوتی ہے۔ البتہ پائتھن کی Idle قبل از استعمال اِنسٹال کرنی پڑتی ہے۔

مثلاً ubuite میں اس Idle کو idle-python کے نام سے ڈھونڈ کر انسٹال کیا جاسکتا ہے۔

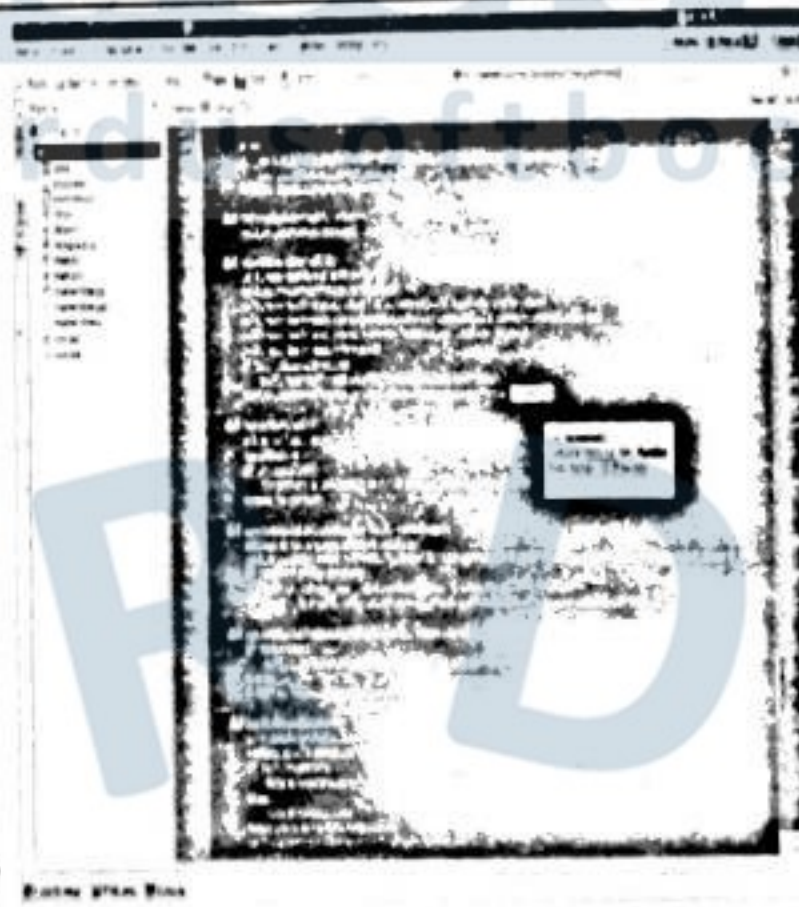
## پائتھن چلانا

پائتھن میں دو طرح سے کام کیا جاسکتا ہے۔ ایک پائتھن کے انٹرپریٹر کے ذریعے اور دوسرا کسی IDE کے استعمال سے۔ دونوں کی تفصیل درج ذیل ہے۔

پائتھن انٹرپریٹر (Interpreter): پائتھن میں کام کرنے کا سب سے آسان طریقہ کمانڈ لائن کا ہے۔ اپنے سسٹم کے ٹرمنل کی ونڈو میں Python درج کرکے اسکے انٹرپریٹر کو ایکٹیو کیا جاسکتا ہے۔ دھیان رہے کہ سسٹم کے اعتبار سے Syntax کا استعمال کیا جائے:

```
$ python        # Unix/Linux
Python%         # Unix/Linux
C: >python      #
Windows/Do
```

اس کے ساتھ مختلف امور کیلئے مختلف کمانڈز استعمال کی جاتی ہیں جیسے d- , o- , s-, cmd-

وغیرہ۔ ان کی تفصیل پائتھن کے دستاویزات میں موجود ہے۔ دستاویزات دیکھنے کیلئے

www.python.org/doc/

سے رجوع کیا جاسکتا ہے۔

انٹیگریٹڈ ڈیویلپمنٹ اینوائرونمنٹ (IDE): اگر آپ الفاظ سے بھری سادہ اسکرین کے بجائے گرافکس کے ساتھ کام کرنا چاہتے ہیں تو آپ کو کسی جی یو آئی ایپلی کیشن کا استعمال کرنا پڑے گا۔ پروگرامنگ کیلئے استعمال ہونے والی ایسی ایپلی کیشنز کو IDE کہتے ہیں۔ آپ اپنے سسٹم سے مطابقت پذیر، کسی بھی IDE کا استعمال کرسکتے ہیں جبکہ پائتھن کیلئے جس IDE کا استعمال کیا جائے اسے Idle کہتے ہیں۔

IDLE Unix یونکس کے ساتھ استعمال ہونے والی پائتھن کی سب سے پرانی IDE ہے۔

ونڈوز استعمال کرنے والوں کو PythonWin استعمال کرنا چاہئے۔

Mac MacBinary یا BinHex کی فائلز کے طور پر میک کیلئے پائتھن کی IDE ڈاؤن لوڈ کی جاسکتی ہے۔

Idle میں کام کیسے کیا جائے؟ یہ اور ایسے کئی سوال آپ کے ذہن میں پریشانی کی گھنٹیاں بجا رہے ہوں گے۔ جواب بہت آسان ہیں۔ آگے آگے پڑھتے جائیے، آپ کے سارے سوالوں کے جوابات اسی سلسلے میں موجود ہے۔

ونڈوز استعمال کرنے والے افراد نے جس فولڈر میں پائتھن محفوظ (save) کی ہے، اس میں جائیں۔ وہاں IDLE (Python 3.1 GUI) یا اس سے ملتے جلتے نام کا آئکن موجود ہوگا۔ اسے ڈبل کلک کیجئے اور آپ کی اسکرین پر IDLE کی ونڈو کھل جائے گی۔ اس کے آگے کا کام سارے آپریٹنگ سسٹمز کیلئے یکساں ہے۔

Mac OS X میں پائتھن اور اس کی Idle 3.1 Macpython نام کے فولڈر میں موجود ہوگی جو Applications فولڈر کے ذریعے کھولا جاسکتا ہے۔ اس کے علاوہ آپ چاہیں تو ٹرمینل پر پائتھن کا پاتھ (path) لکھ سکتے ہیں۔ پاتھ چل جانے کے بعد ٹرمینل پر idle لکھئے۔ یہاں سے بھی اسے کھولا جاسکتا ہے اور اگر خالی idle کی کمانڈ کام نہ کرے تو پورا پاتھ idle سمیت لکھ دیجئے۔

ubunter/Linux میں idle ایپلی کیشنز مینیو کے پروگرامنگ سیکشن میں پایا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ اگر آپ چاہیں تو Mac OS X کی طرح ٹرمینل سے اس تک رسائی حاصل کرسکتے ہیں۔

Idle کے دو حصے ہوتے ہیں: ایک Edit Window اور دوسرا Python Shell۔ ایڈیٹ ونڈو میں لکھے گئے کوڈ کو محفوظ کرکے بعد میں چلایا جاسکتا ہے جبکہ Shell Window میں آپ ہر اسٹیٹمنٹ کو ساتھ ساتھ ایگزیکیوٹ کرکے دیکھ سکتے ہیں۔ مثلاً

```
>>> 6 + 3
```

لکھنے کے بعد Shell میں Enter پریس کریں گے تو اگلی سطر میں یہ لکھا آئے گا۔

```
9
>>>
```

جوابی لائن کمپیوٹر کی تیار کردہ ہوتی ہے اور اس کے شروع میں "<<<" موجود نہیں ہوتا۔

## بنیادی اصطلاحات

پائتھن سیکھنے سے پہلے اس کے بنیادی تصورات سے متعلق اصطلاحات (Basic Concepts Terms) کے بارے میں معلومات ہونا بہت ضروری ہے۔ ان میں سے چند اہم کا تذکرہ درج ذیل ہے:

### پائتھن کا سنٹیکس (Syntax)

پائتھن کا سنٹیکس نہایت ہی سادہ اور سمجھنے میں بہت ہی آسان ہے۔ دوسری زبانوں کے سنٹیکس میں بریکٹ (brackets) اور اوقاف کا کثرت سے استعمال ہوتا ہے۔ اس کے برعکس برعکس پائتھن کے سنٹیکس میں انگریزی الفاظ کا استعمال کیا گیا ہے جنہیں آسانی سے ذہن نشین کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً اسکرین پر "Hello world" دکھانے کیلئے آپ کو صرف ان سادہ الفاظ کا استعمال کرنا چاہئے۔

```
>>> print "Hello World"
```

## اِنڈنٹیشن (Indentation)

پائتھن کی ساری خوبصورتی اس کی انڈنٹیشن میں ہے جو اسے باقی زبانوں سے منفرد بناتی ہے۔ کسی بھی اسٹیٹمنٹ کو مکمل کرنے کے بعد اینٹر پریس کرنے سے پائتھن انٹرپریٹر اور ایڈیٹر کوڈ کو خود انڈینٹ (Indent) کردیتے ہیں؛ اور یہ انڈنٹیشن ہی مختلف اقسام کی اسٹیٹمنٹس میں تفریق کرتی ہے۔ مثلاً پائتھن میں

لکھا گیا یہ کوڈ ملاحظہ کیجئے:

```
def main():
for n in [10,9,8,7,6] :
print n
```

یہ ایک تھری لیول کوڈ کی بہترین مثال ہے۔ دیکھئے کیسے نئی لائن میں ایک ٹیب اسپیس دینے سے کوڈ کی ایک نئی باڈی شروع ہوگئی۔ البتہ یہ اسپیس، کوڈ کو دیکھتے ہوئے ایڈیٹر خود ڈالتا ہے۔ اسپیس کی تعداد میں فرق آسکتا ہے لیکن کوڈ کے ایک بلاک میں لکھی گئی ساری اسٹیٹمنٹس کا یکساں فاصلے پر ہونا ضروری ہے۔

مثلاً

| (1) | (2) |
|---|---|
| if True: | if True: |
| print "True" | print "True" |
| else: | else: |
| print "False" | print "False" |
| print "answer" | print Answer |

بظاہر دونوں کوڈ مشابہت رکھتے ہیں لیکن دوسری مثال کو جب آپ چلا کر دیکھیں گے تو ایک error پیدا ہوگا۔ وہ یہ کہ اس کی آخری سطر (لائن) لکھی گئی اسٹیٹمنٹ کا فاصلہ نہ اوپر والی سے میل کھاتا ہے نہ باقی کسی اسٹیٹمنٹ سے۔

## کثیر سطروں پر مبنی کوڈ

پائتھن میں اگلی سطر (لائن) پر جانے سے مراد ہے کہ آپ کی موجودہ اسٹیٹمنٹ مکمل ہوچکی ہے۔ البتہ اگر کوئی اسٹیٹمنٹ ایک سے زیادہ لائنوں میں پوری آئے یا آپ کوڈ کی خوبصورتی کی خاطر آدھی اسٹیٹمنٹ دوسری لائن پر لے جانا چاہیں تو موجودہ لائن پر آخر میں (\) یا بیک سلیش لگا دیجئے جس سے ظاہر ہو جائے کہ یہ اسٹیٹمنٹ آگے جاری ہے۔ مثلاً

```
total = item1 + item2 +\
item3 + item4
```

جو اسٹیٹمنٹس پہلے سے کسی بریکٹ ([ ], { }, ( )) کے اندر ہوتی ہیں، ان میں بیک سلیش (\) استعمال کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ مثلاً

```
Friuts = [ 'Apple' , Mango'
'Banana' , Peach ]
```

## اضافی بیانات و کمنٹس (Comments)

ہیش (#) کی علامت جو کسی اسٹرنگ (String) میں استعمال نہ ہوئی ہو، وہاں سے پروگرامر کے اضافی بیانات کا آغاز ہوتا ہے جسے انٹرپریٹ نہیں پڑھتا۔ اسے کمنٹ (Comment) کہتے ہیں۔

وہ سارے حروف و الفاظ جو کسی لائن میں ہیش (#) کے بعد لکھے جائیں، کمنٹ کا حصہ بن جاتے ہیں۔ مثلاً

```
n = 10
print n # n is the total number of items
```

ان اسٹیٹمنٹس کو چلانے سے اسکرین پر یہ آؤٹ پٹ ظاہر ہوگا:

```
10
```

اس سے صاف ظاہر ہے کہ کمپیوٹر نے اضافی جملے کو کمنٹ کا حصہ بنا دیا۔

## پائتھن ویری ایبلز اور ڈیٹا ٹائپس

ویری ایبلز (variables) یا متغیرات سے مراد یادداشت (memory) کے وہ مقامات (Locations) ہیں جہاں آپ مختلف قدریں (Values) محفوظ کرسکتے ہیں یعنی کہ ویری ایبل بنانے سے آپ میموری کا کچھ حصہ مختص کر لیتے ہیں۔ لیکن کتنا حصہ مختص کرنا ہے؟ یہ انٹرپریٹر کو اس ویری ایبل کی ڈیٹا ٹائپ سے معلوم ہوتا ہے۔ اس طرح آپ کسی ویری ایبل کو ڈیٹا ٹائپ تفویض کرکے اس میں integer، character یا decimal قدریں محفوظ کرسکتے ہیں۔

## پائتھن آئیڈنٹی فائرز (Indentifiers)

آئیڈنٹی فائرز سے مراد کسی بھی ویری ایبل، فنکشن، کلاس یا کسی دوسرے آبجیکٹ کا نام ہے جس سے اس کی شناخت ہوتی ہو۔ ان آئیڈنٹی فائرز یا کسی بھی ویری ایبل کا نام رکھنے کے کچھ قواعد وضوابط ہیں جو درج ذیل ہیں:

1۔ آئیڈنٹی فائر کسی بھی انگریزی حرف (Aa - Zz) یا انڈراسکور (_) سے شروع ہوسکتا ہے۔

2۔ آئیڈنٹی فائر من پسند حروف اور اعداد کا مجموعہ ہوسکتا ہے۔ مثلاً

class-Ten ` _ item1 ` variable 11

3۔ آئیڈنٹی فائر کو کسی کی ورڈ (Keyword) کا نام نہیں دیا جاسکتا۔ جیسے کہ return` and ` main, function وغیرہ۔

4۔ پائتھن ایک کیس سینسیٹو (Case sensitive) زبان ہے یعنی اس میں mouse اور Mouse دو الگ نام شمار ہوں گے۔

5۔ پائتھن میں کسی کلاس کا نام بڑے حروف سے شروع ہونا چاہئے۔ مثلاً Person ` Shapes وغیرہ۔

6۔ اگر کسی آئیڈنٹی فائر کی شروعات انڈر اسکور (_) سے ہوئی ہے تو اس سے مراد یہ ہے کہ یہ ایک پرائیویٹ (Private) آئیڈنٹی فائر ہے۔

## ویری ایبل ڈکلیریشن اور ڈیفی نیشن (Declaration and Defination)

دوسری پروگرامنگ زبانوں کے مقابلے میں پائتھن کی ایک منفرد خوبی یہ ہے کہ اسے الگ سے واضح طور پر میموری مختص (declare) نہیں کرنا پڑتی۔ جب کسی ویری ایبل کو کوئی قیمت (ویلیو) دی جائے تو اس کی ڈکلیریشن خود بخود ہو جاتی ہے۔ کسی بھی ویری ایبل کو کوئی قیمت تفویض کرنے کیلئے "=" آپریٹر استعمال ہوتا ہے۔

'=' آپریٹر کے بائیں جانب لکھا جانے والا نام ویری ایبل کا نام ہوتا ہے جبکہ دائیں جانب اس ویری ایبل کو تفویض کردہ قیمت ہوتی ہے۔ مثلاً

```
count = 10            # integer value
distance = 15.3       # float value
name = "Sarah"        # character string
```

ایک سے زیادہ اسائنمنٹ

پائتھن آپ کو اکٹھے کئی ویری ایبلز کو قیمت تفویض (assign) کرنے کی سہولت بھی دیتا ہے۔ مثلاً

```
x = y = z = 10
```

## اسٹینڈرڈ ڈیٹا ٹائپس

پائتھن کئی اقسام کے ڈیٹا کو تسلیم کرتا ہے اور اس کی پہچان کر سکتا ہے۔ ان میں List، String، Float، integer اور tuple شامل ہیں۔ دیئے گئے

ڈیٹا کی قسم (ٹائپ) معلوم کرنے کیلئے () type کے نام سے ایک فنکشن بھی موجود ہے جسے مندرجہ ذیل طریقے سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔

```
>>> type (-75)
< type 'int' >
>>> type ("this is a string")
<type 'str'>
```

پائتھن string کی پہچان کیلئے 'str' کا مخفف استعمال کرتا ہے۔ اسی طرح پائتھن کی توثیق کردہ چند اہم ڈیٹا ٹائپس کی تفصیل درج ذیل ہے۔

## نمبرز (Numbers)

اعداد یا نمبرز کی کئی طریقوں سے پہچان کی جاسکتی ہے۔ مثلاً 75- ایک انٹیجر ہے جبکہ 3.1 اور 14.3- فلوٹس ہیں۔

اسی طرح 352196532 ایک long integer ہے جس کے آخر میں پائتھن شناخت کیلئے 'L' کا حرف استعمال کرتا ہے۔

پائتھن میں مخلوط اعداد یعنی کمپلیکس نمبرز (complex numbers) کی پہچان کے لئے انہیں '+' اور ' j ' کے ساتھ جوڑا بنا کر لکھا جاتا ہے۔ جیسے کہ 3+5 یا پھر 4j- ایسے اعداد کی ٹائپ 'complex' کے نام سے پہچانی جاتی ہے۔ مثلاً

```
>>> type      (-3 + 5j)
< type 'complex' >
```

یاد رہے کہ پائتھن میں مخلوط اعداد کیلئے 'j' کا استعمال ہوتا ہے نہ کہ 'i' کا۔

جس ویری ایبل کو ایک دفعہ کوئی عددی قیمت (نیومیریکل ویلیو) دے دی جائے، اس کی اصل ویلیو کو پھر دوبارہ نہیں بدلا جاسکتا۔ ایسا کرنے کی صورت میں ایک نیا ویری ایبل تشکیل پاتا ہے۔ البتہ کسی ویری ایبل کی رقم کو ضائع کرنے کیلئے اس ویری ایبل کو ڈیلیٹ کیا جاسکتا ہے:

```
>>> var1 = 10
>>> del var1
```

## اسٹرنگ (String)

اسٹرنگ سے مراد حروف کا ایک ملحق سیٹ ہے جسے واوین ("") کے درمیان لکھا جاتا ہے۔ البتہ پائتھن میں سنگل کوٹ (')، ڈبل کوٹ ("") اور

ڈبل کوٹ ("" "")، تینوں طرح سے واوین کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔اس کے علاوہ اسٹرنگ کو چھوٹے حصوں میں تقسیم کرکے بھی اس کے کسی بھی حصے تک رسائی ممکن ہے۔ اس کیلئے [:] یا [ ] یعنی "سلائس آپریٹر" (Slice Operator) کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔اسٹرنگ کے پہلے جزو کا انڈیکس (index) صفر(0) سے شروع ہوتا ہے جبکہ آخری انڈیکس پورے اسٹرنگ کے اجزاء کی مجموعی تعداد سے ایک کم (-1) ہوتا ہے۔مثلاً

```
str = 'Hello World!'
>>>print str
Hello World!
>>> print str [o]
H
>>>print str [ 2 : 4]
llo
```

## ملاپ اور تکرار (concatenation and repetition)

دو اسٹرنگز کو ملانے کیلئے concatenation آپریٹر (+) استعمال ہوتا ہے جبکہ ایک ہی اسٹرنگ کو ایک سے زیادہ مرتبہ ظاہر کرانے کیلئے repetition آپریٹر (x) استعمال ہوتا ہے۔

مثلاً

```
>>> name = sarah
>>> print name + ' Text'
Sarah Text
>>> print name x 3
SarahSarahSarah
```

## لسٹ (List)

پائتھن کی ایک بہت کارآمد ڈیٹا ٹائپ "لسٹ" ہے۔لسٹ میں ایک تسلسل میں کوما (،) سے الگ کیے ہوئے اجزاء موجود ہوتے ہیں۔ ہر جزو کی اپنی الگ ڈیٹا ٹائپ ہوسکتی ہے اور یہ لسٹ ([ ]) میں بند ہوتی ہے۔اسٹرنگ کی طرح لسٹ میں بھی سلائس آپریٹرز [ ] اور [ : ] کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔اور اسی طرح concatenation اور repetition آپریٹرز بھی استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثلاً

```
List1 = [ 'abc' , 795 , 'sarah' , 13.2]
list2 = [ 'john' , 51.6]
>>> print , list1 [o]
abc
>>>print list2
['john' , 51.6]
```

## ٹپل (Tuple)

ٹپل بھی بالکل لسٹ سے مشابہت رکھنے والی ڈیٹا ٹائپ ہے۔فرق صرف اتنا ہے کہ ٹپل [ ] کی بجائے () میں بند ہوتے ہیں۔اسی طرح لسٹ کا سائز تبدیل کیا جاسکتا ہے جبکہ ٹپل کے اجزاء میں ردوبدل ممکن نہیں۔مثلاً

```
tuple1 = ('abc' , 75.3 , 'sarah')
tuple2 = (79.8 , 'john')

>>>print tuple1
('abc' , 75.3 , 'sarah')
print tuple2 + 2
(79.8 , 'john' , 79.8 , 'john')
```

اسی طرح ٹپل کے کسی خاص جز تک رسائی بھی ممکن ہے لیکن اس میں تبدیلی کی اجازت نہیں۔مثلاً

```
>>> print tuple1 [o]
'abc'
>>> tuple [o] = 1000    # Invalid syntax
```

## ڈکشنری (Dictionary)

پائتھن میں ڈکشنریز ہیش ٹیبل (hash table) سے مشابہت رکھتی ہیں۔انہیں کی ویلیو پیئر (key-value pair) کے طور پر دیکھا جاسکتا ہے جس میں 'کی' (key) کسی بھی ڈیٹا ٹائپ کی ہوسکتی ہے۔لیکن عموماً یہ اسٹرنگ یا نمبرز ہوتے ہیں۔اس کے برعکس ویلیو (value) میں پائتھن آبجیکٹ محفوظ کیے جاتے ہیں۔

ڈکشنری کو { } میں بند کیا جاتا ہے اور اس کے اجزاء کی رقوم [ ] کی مدد سے رکھی یا تبدیل کی جا سکتی ہیں۔ مثلاً

```
>>> dict = {}
>>> dict ['one'] = "this is one"
>>> dict [2] = "this is two"
>>> print dict ['one']
this is one
```

اسی طرح ڈکشنری اکٹھے بھی ویلیوز (values) لے سکتی ہے۔ مثلاً

```
>>> dict2 = {'name' : 'john' , 'code'
:6735}
>>>print dict2 ['name']
john
>>> print dict2 , key ()
['name' , 'code']
>>> print dict2 values ()
['john' , 6735]
```

البتہ ڈکشنریز میں کوئی خاص ترتیب نہیں ہوتی۔

## مختلف ڈیٹا ٹائپس کی آپس میں تبدیلی

## (Data Type Conversion)

اکثر اوقات ہمیں ایک ڈیٹا ٹائپ کو دوسرے میں بدلنے کی ضرورت پیش آتی ہے جیسے integer کو float میں یا String کو integer میں تبدیل کرنا۔ ایسی تبدیلیوں کیلئے پائتھن کئی اقسام کے فنکشنز فراہم کرتا ہے۔ ان میں سے چند درج ذیل ہیں:

| | |
|---|---|
| float (x) | x کو فلوٹنگ پوائنٹ (floating point) میں تبدیل کرتا ہے۔ |
| complex (real [, imag] | ایک مخلوط عدد تشکیل دیتا ہے۔ |
| str (x) | x آبجیکٹ کو اسٹرنگ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ |
| tuple (s) | s کو ٹپل میں بدل دیتا ہے۔ |
| dict (d) | فراہم کردہ (d) یعنی Keys اور values کے جوڑوں سے ڈکشنری تشکیل دیتا ہے۔ |
| chr (x) | x کی رقم کا مساوی کیریکٹر بطور آؤٹ پٹ دیتا ہے۔ |
| ord (x) | ایک کیریکٹر کو اس کے مساوی عدد میں تبدیل کر دیتا ہے۔ |

# پائتھن کے اہم آپریٹرز

اب تک ہم پائتھن کے مختلف آپریٹرز کے بارے میں سرسری طور پر پڑھ چکے ہیں۔ تاہم ذیل میں ہم کچھ اہم آپریٹرز پر الگ سے بات کریں گے۔

## ارتھمیٹک آپریٹرز (Arthematic Operators)

پائتھن ریاضی کے مندرجہ ذیل آپریٹرز کو استعمال کرنے کی سہولت دیتی ہے۔ فرض کیجئے کہ x کی رقم 25 اور y کی 15 ہے۔ ان قیمتوں کو مدنظر رکھتے ہوئے ہم مختلف آپریٹرز استعمال کریں گے:

آپریٹر +
استعمال x+y سے ملے گا 40
تفصیل جمع: یہ آپریٹر اپنی دونوں طرف کی رقمیں جمع کر دیتا ہے۔

آپریٹر -
استعمال x-y سے ملے گا 10
تفصیل تفریق: یہ آپریٹر اپنی بائیں جانب والی رقم میں سے دائیں جانب والی رقم کو تفریق کرتا ہے۔

آپریٹر x
استعمال x*y سے ملے گا 375
تفصیل ضرب: یہ آپریٹر اپنے دونوں طرف موجود رقوم کو آپس میں ضرب کر کے حاصل ضرب دیتا ہے۔

آپریٹر /
استعمال x/y سے ملے گا 10
تفصیل تقسیم: یہ آپریٹر اپنی بائیں رقم کو دائیں رقم پر تقسیم کر دیتا ہے۔

آپریٹر **

استعمال   x**y سے ملے گا $9.3x10^{20}$

تفصیل   قوت نما: یہ آپریٹر x کی قوت y دفعہ نکال کر دیتا ہے۔

آپریٹر   //

استعمال   x//y سے ملے گا 1

تفصیل   فلور ڈویژن: یہ آپریٹر x کو y پر تقسیم کر کے اسکا قسیم لوٹاتا ہے۔

مزید مثالیں

آپ انٹرپریٹر پر درج ذیل کوڈز چلا کر دیکھیے تاکہ ارتھمیٹک آپریٹرز سے آپ مزید آشنا ہو سکیں۔

```
a = 31
b = 10
c = 0

c = a + b
print 'line 1 - Value of c is' , c

c = a - b
print 'line 2 - Value of c is' , c

c = a * b
print "Line3 - Value of c is" , c

c = a % b
print "Line4 - Value of c is " , c

a = 2
b = 3
c = a**b
print "Line5 - Value of c is " , c
```

## منطقی آپریٹرز (Logical Operators)

پائتھن درج ذیل منطقی آپریٹرز فراہم کرتی ہے۔

فرض کیجئے کہ a کی قیمت 10 اور b کی 20 ہے۔ایسی صورت میں:

آپریٹر   and

استعمال   (a and b) true ہے

تفصیل   اگر آپریٹر کے دونوں طرف true رقوم ہوں تو یہ بھی true لوٹائے گا۔

آپریٹر   or

استعمال   (a or b) true ہے

تفصیل   اگر آپریٹر کے کسی بھی ایک طرف کی رقم true ہے تو یہ آپریٹر بھی true لوٹائے گا۔

آپریٹر   not

استعمال   not(a and b) false ہے

تفصیل   یہ آپریٹر موجودہ منطقی رقم کا اُلٹ لوٹاتا ہے۔

مزید مثالیں

```
a = 10
b = 20
c = 0
if (a and b) :
  print "Line1 - a and b are true"
else:
  print "Line1 - Either a is not true of b is not true"
if (b or c) :
  print "Line2 - Either b is true or c is true"
else:
print "Line2: Neither b is true not c is true"
```

## موازنے کے آپریٹرز (Comparison Operators)

ذیل میں ان تمام آپریٹرز کی فہرست ہے جن کے ذریعے پائتھن موازنے کی سہولت فراہم کرتی ہے۔

فرض کیجئے کہ a میں 10 اور b میں 20 کی رقم محفوظ ہے۔ تو پھر:

آپریٹر ==

استعمال (a==b) درست نہیں ہے

تفصیل یہ آپریٹر اپنے دونوں طرف رقوم کا برابری کیلیے موازنہ کرتا ہے

آپریٹر =!

استعمال (a! = b) درست ہے

تفصیل یہ آپریٹر غیر مساوی رقوم کا موازنہ کرتا ہے

آپریٹر <>

استعمال (A<>b) درست نہیں

تفصیل یہ آپریٹر بھی غیر مساوی رقوم کا موازنہ کرتا ہے

آپریٹر >

استعمال (a>b) درست ہے

تفصیل یہ آپریٹر اپنے بائیں طرف والی رقم کے دائیں جانب والی رقم سے بڑے ہونے کیلیے موازنہ کرتا ہے۔

آپریٹر <

استعمال (a<b) درست ہے

تفصیل یہ آپریٹر اپنی بائیں جانب کی رقم کو دائیں والی سے چھوٹے ہونے کا موازنہ کرتا ہے۔

آپریٹر =<

استعمال (a>=b) درست نہیں

تفصیل اس آپریٹر کا موازنہ درست ہونے کیلیے دائیں رقم کا بائیں والی سے برابر یا چھوٹا ہونا ضروری ہے۔

آپریٹر =>

استعمال (a<=b) درست ہے

تفصیل اس آپریٹر کا موازنہ درست ہونے کیلیے دائیں رقم کا بائیں والی کے برابر یا بڑا ہونا ضروری ہے۔

مزید مثالیں

```
a = 20
a = 10
c = 0
if (a <> b):
print  "Line1  - a  is not equal to b"
else:
print "Line1 - a is equal to  b"

if  (a   > = b)
print "Line2 - 1 is greater than or equal to b"
else:
print "Line2  -  a  is not  greater than or equal to  b"
```

## تفویضی آپریٹرز (Assignment Operators)

فرض کیجئے کہ a میں 60 جبکہ اور b میں 13 کی رقم محفوظ ہے۔ یہ مثال سامنے رکھتے ہوئے یہ دیکھتے ہیں کہ پائتھن، تفویض (اسائنمنٹ) کیلیے کون کونسے آپریٹرز فراہم کرتی ہے:

آپریٹر =

استعمال c = a + b

تفصیل یہ آپریٹرز اپنے بائیں جانب کے ویری ایبل کو اپنے دائیں طرف کی رقم تفویض کرتا ہے۔

آپریٹر = +

استعمال c + =a

تفصیل یہ c = c +a کے برابر ہے۔

آپریٹر = -

استعمال c - = a

تفصیل یہ c = c - a کے برابر ہے۔

آپریٹر = x

استعمال c * = b

تفصیل یہ c=c*b کے برابر ہے۔

آپریٹر = /

استعمال c / = b

تفصیل یہ c=c/b کے برابر ہے۔

آپریٹر %=
استعمال c% =a
تفصیل یہ c=c%a کے برابر ہے۔
آپریٹر **=
استعمال c** = a
تفصیل یہ c =c**a کے برابر ہے۔
آپریٹر //=
استعمال c // = a
تفصیل یہ c=c//a کے برابر ہے۔

## بٹ وائز آپریٹرز (Bitwise Operators)

پائتھن کے یہ آپریٹرز بٹ در بٹ (Bit by bit) کام کرتے ہیں۔ مثلاً اگر a کی رقم 60 اور b کی 13 ہے تو ان دونوں ویری ایبلز کی بٹس میں کچھ یوں نمائندگی ہوگی۔

a = 00 11 1100
b = 000 11 01

اب جو آپریٹر عمل میں آئے گا، وہ ایک ایک بٹ پر کام کرے گا۔
پائتھن درج ذیل بٹ وائز آپریٹرز کی سہولت فراہم کرتی ہے۔

آپریٹر &
استعمال (a&b) سے ملے گا 12 یعنی 00001100
تفصیل بائنری and کے طور پر ہر بٹ پر لاگو ہوتا ہے۔
آپریٹر |
استعمال (a | b) سے ملے گا 61 یعنی 0011 1101
تفصیل بائنری or کے طور پر ہر بٹ پر لاگو ہوتا ہے۔
آپریٹر ^
استعمال (a^b) سے ملے گا 49- یعنی 0011 0001
تفصیل یہ آپریٹر بائنری or کی نشاندہی کرتا ہے۔
آپریٹر ~
استعمال ( ~ a ) سے ملے گا 60- یعنی 1100 0011
تفصیل یہ آپریٹر موجودہ بٹس (bits) کا الٹ لوٹاتا ہے۔
آپریٹر <<
استعمال (a<<2) سے ملے گا 240 یعنی 1111 0000
تفصیل اس آپریٹر کے استعمال سے بیان کردہ تعداد میں بٹس بائیں طرف دھکیل دی جاتی ہے۔
آپریٹر >>
استعمال 15 یعنی 1111 0000
تفصیل بٹس دائیں طرف دھکیل دی جاتی ہے۔

مزید مثالیں

```
a = 60   :  # 60 = 00 1100
b = 13   :  # 13 = 0000 1101
c = 0    :  # 0  = 0000 0000

c = a ^ b    :  # 40 = 0011 0001
print "Line1 - Value of c is " , c

C = a>>2    # 15 = 0000 1111
print "Line2 - Value of c is" , c
```

## رکنیت کیلئے آپریٹرز (Membership Operators)

پائتھن کے فراہم کردہ یہ آپریٹرز دی گئی قدر کی کسی مخصوص اسٹرنگ، لسٹ یا ٹپل میں رکنیت کا پتا لگاتے ہیں۔

آپریٹر In
استعمال (x in y)
تفصیل اس کا نتیجہ 1 ہوگا اگر x کسی y تسلسل (Sequence) کا رکن ہے۔
آپریٹر not in
استعمال c not in y
تفصیل اس کا نتیجہ 1 ہوگا اگر x، y تسلسل کا رکن نہیں۔

مثلاً

```
a = 10
b = 20
```

```
list = [1, 2, 3, 4 ,5]
if (a in list)
print "Line1 a is available in the given list"
else:
 print "Line 1 - a is not available in th e
 given list"
```

## شناختی آپریٹرز(Identity Operators)

یہ آپریٹرز دو آبجیکٹس کے میموری میں مقام کا موازنہ کرتے ہیں۔

آپریٹر Is

استعمال x is y

تفصیل یہاں پر نتیجہ 1 ہوگا اگر id(x) اور id(y) مساوی ہیں۔

آپریٹر Is not

استعمال x is not y

تفصیل یہاں پر نتیجہ 1 ہوگا اگر id(x)اور id(y) غیر مساوی ہیں۔

(یادرکھئے کہ (x is y)اور id(x)==id(y) مساوی ہیں۔)

مثلاً

```
a = 20
b = 20
if (a is b):
 print "a and b have same identity"
 else:
print "a and b do not have same identity"
```

## آپریٹرز کی ترجیحی ترتیب(Operator Precedence)

کسی بڑے ایکسپریشن میں ایک سے زیادہ آپریٹرز کا استعمال ہوسکتا ہے۔ ایسی صورت میں پائتھن انٹرپریٹر ایک مخصوص ترتیب میں ایکسپریشن کو حل کرتا ہے جس میں آپریٹرز کو ترجیحات کی بنیاد پر حل کیا جاتا ہے۔ پائتھن کی استعمال کردہ ترجیحی ترتیب یہ ہے:

| ترجیحی ترتیب | تفصیل | آپریٹر |
|---|---|---|
| 1 | قوت۔ارتھمیٹک آپریٹر | ** |
| 2 | یک رکنی(unaly) آپریٹر | ~ + - |
| 3 | ارتھمیٹک آپریٹرز | * / % // |
| 4 | جمع وتفریق۔ارتھمیٹک آپریٹر | + - |
| 5 | بٹ وائز آپریٹر | >> << |
| 6 | بٹ وائز اینڈ آپریٹر | & |
| 7 | بٹ وائز orاور xor | ^ \| |
| 8 | موزانہ کرنے کے آپریٹرز | <= < > >= |
| 9 | موازانہ کرنے کے آپریٹرز | <> == != |
| 10 | تفویضی آپریٹرز | = %= /= //= -= += *= **= |
| 11 | شناختی آپریٹرز | is is not |
| 12 | رکنیت کیلئے آپریٹرز | in in not |
| 13 | منطقی آپریٹرز | not or and |

مثالیں

```
a = 20
b = 10
c = 15
 d = 5
 c = 0

e = (a + b)* c/d
print "Value of (a +b)*c/d is" , e

e = a + (b*c) /d
print "Value of a + (b * c) /d is " , e
```

# پائتھن کے کنٹرول اسٹرکچرز

## (Control Structures)

ایک انٹرپریٹر کیلئے دیئے گئے کوڈ کا تسلسل معلوم کرنے کے دو طریقے ہیں:

1۔ ترتیب میں کوڈ کو پڑھنا۔

2۔ کنٹرول اسٹرکچرز کے حساب سے کوڈ کو پڑھنا۔

جب تک کوڈ کے کسی حصے کو پڑھنے پر کوئی شرط لاگو نہ ہو، اسے دی گئی ترتیب میں چلایا جاتا ہے۔ دی گئی ترتیب کے علاوہ یا مشروط طریقوں سے کوڈ چلانے کیلئے کنٹرول اسٹرکچرز کی ضرورت پڑتی ہے۔

## فیصلہ سازی کی اسٹیٹمنٹس

## (Decision Making Statements)

یہ اسٹیٹمنٹس دی گئی شرط پر اپنے سے منسلک کوڈ کو چلانے کی اجازت دیتی ہیں۔ اگر مشروط بیان درست ہو تو انٹرپریٹر اس سے ملحقہ کوڈ کی لائنز کو پڑھتا ہے ورنہ اس حصے کو چھوڑ کر اگلی دی ہوئی اسٹیٹمنٹس پڑھنا شروع کر دیتا ہے۔

### If Statement

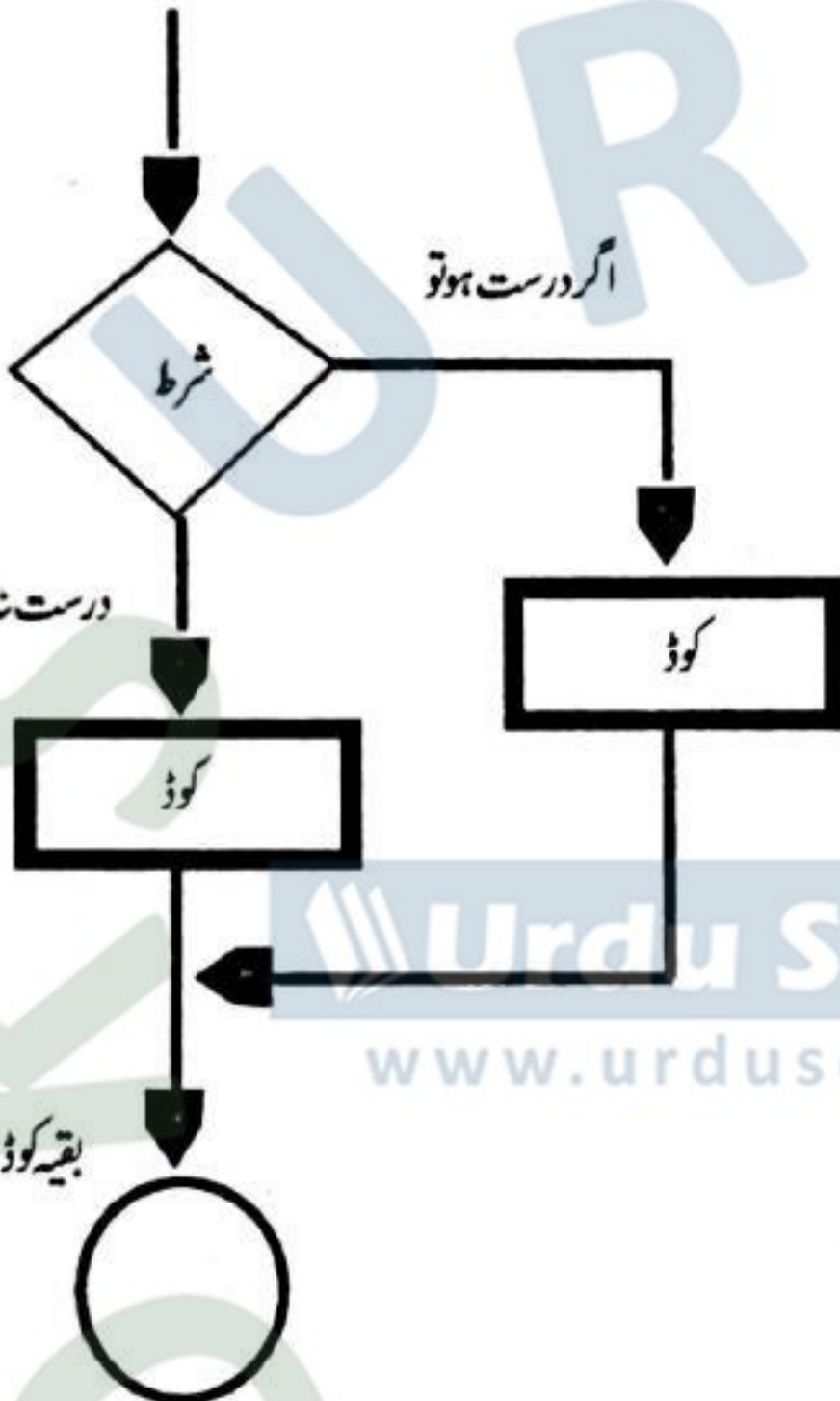
پائتھن کی فراہم کردہ IF اسٹیٹمنٹ، دوسری کسی بھی پروگرامنگ زبان کی استعمال کردہ If اسٹیٹمنٹ سے کچھ مختلف نہیں۔ IF کے ساتھ لکھی گئی شرط اگر درست ہو یا صفر (0) کے علاوہ کوئی بھی رقم رکھتی ہو تو انٹرپریٹر اس سے منسلک کوڈ کو بالترتیب پڑھتا اور چلاتا ہے۔

### If...else statement

Else اسٹیٹمنٹ کو If اسٹیٹمنٹ سے جوڑ کر استعمال کیا جا سکتا ہے۔ اگر If کے ساتھ وابستہ شرط درست نہ ہو یا اس کی رقم صفر (0) ہو تو else کے ساتھ منسلک کوڈ پڑھا اور چلایا جاتا ہے۔

اِف...اَیلس کا سنٹیکس (Syntax) یہ ہے:

```
if expression:
statement (s)
else:
statement (s)
```

اِف...اَیلس کا فلو چارٹ

مثال

```
var1 = 100
if var1:
print "Got a true value"
else:
print "Got a false value"
print "Happy Learning"
```

آئندہ قسط میں اسی سلسلے کی مزید اسٹیٹمنٹس کے علاوہ دیگر اسٹرکچرز پر بھی بات کی جائے گی، ان شاءاللہ۔

اکثر ایسا بھی ہوتا ہے کہ ہم نے فائل کسی دوسرے فارمیٹ میں محفوظ کی ہوتی ہے جس کا ایڈوبی السٹریٹر سے براہ راست کوئی تعلق نہیں ہوتا۔ اب ہم اس فائل کو ایڈوبی السٹریٹر کے بغیر بھی کھول کر دیکھنا چاہتے ہیں۔ اس مقصد کیلئے فائل مینیو میں جائیے اور ایکسپورٹ پر کلک کیجئے۔ ایک نئی ونڈو ''export'' کے نام سے کھل جائے گی۔

اب آپ کوئی بھی فارمیٹ منتخب کیجئے۔ ہم نے یہاں ''jpeg. '' یا ''jpg. '' فارمیٹ منتخب کیا ہے۔ یہ تصاویر کیلئے بہت عام فارمیٹ ہے۔ ''jpeg. '' منتخب کرکے ''save'' کے بٹن پر کلک کیجئے۔

یہاں کلر موڈ اور کوالٹی منتخب کرتے ہوئے OK کردیجئے۔ اب یہ فائل ایک تصویر کی صورت میں محفوظ ہوچکی ہوگی اور ایڈوبی السٹریٹر کے بغیر بھی کھل سکے گی۔ یاد رہے کہ ایکسپورٹ کرتے دوران آپ جو فارمیٹ منتخب کریں گے اس سے متعلق ہی آپشنز کی ونڈو کھلے گی۔ آپ ایڈوبی السٹریٹر میں رہتے ہوئے JPEG کے علاوہ فارمیٹ میں بھی فائل کو ایکسپورٹ کرسکتے ہیں۔ تصویر 1 اور 2۔

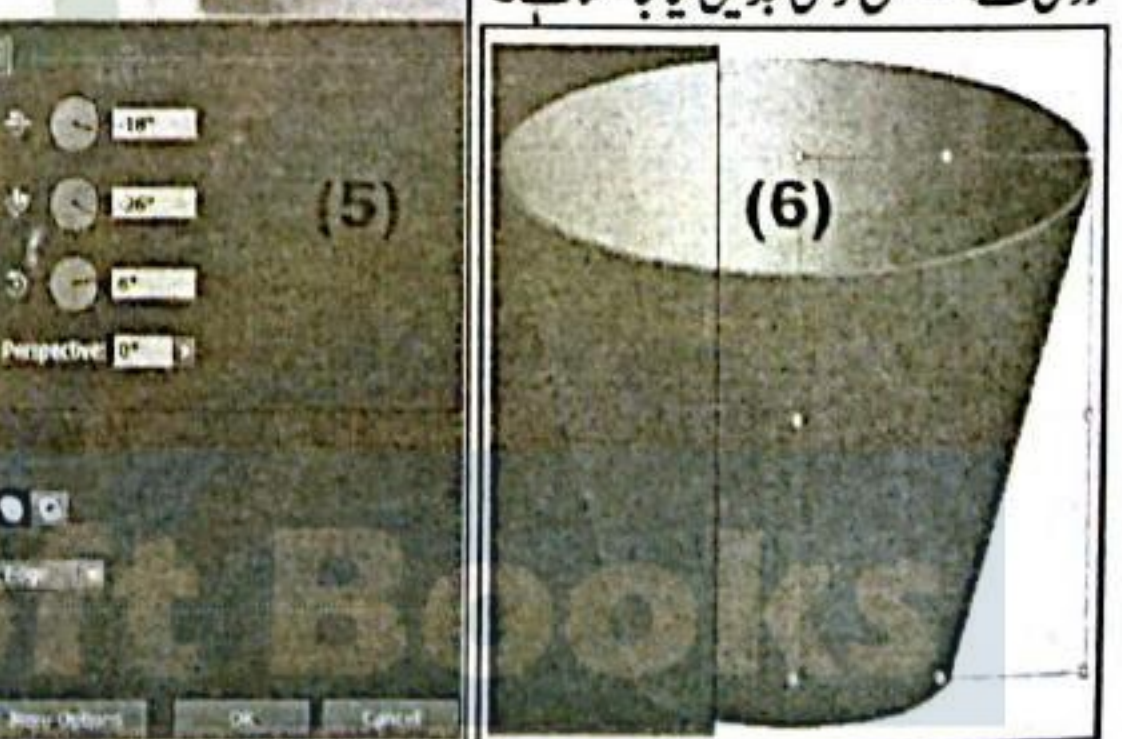
**3D آبجیکٹ بنانا:** جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ ایڈوبی السٹریٹر بنیادی طور پر 2D یعنی دو جہتی پروگرام ہے مگر اس میں رہتے ہوئے آپ تھری ڈی آبجیکٹ بھی بنا سکتے ہیں۔ لیکن یہاں تھری ڈی آبجیکٹس بہت زیادہ پیشہ ورانہ معیار کے مطابق نہیں بنائے جا سکتے۔ یعنی اس پروگرام میں مکمل طور پر تھری ڈی بلڈنگز، فلیٹس، گھر اور کریکٹر تیار نہیں کئے جا سکتے۔ مکمل طور پر تھری ڈی آبجیکٹس کیلئے تھری ڈی پروگراموں ہی کی ضرورت پڑتی ہے۔ البتہ، ایڈوبی السٹریٹر میں بنیادی تھری ڈی آبجیکٹس بنانے کی سہولت موجود ہے۔ تو آئیے ایڈوبی السٹریٹر میں تھری ڈی آبجیکٹس کیلئے دیئے گئے آپشنز کا بھی جائزہ لیتے ہیں۔

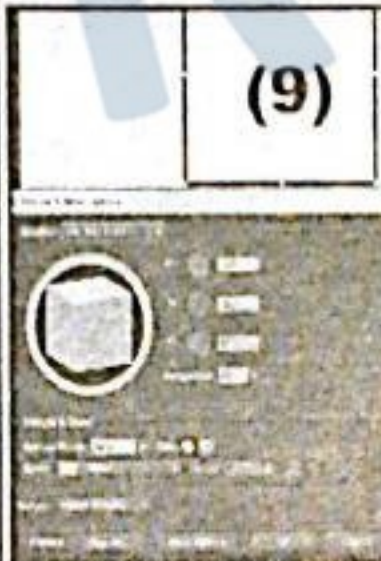
**Revolve:** اس کے ذریعے ایڈوبی السٹریٹر میں گول آبجیکٹ بنائے جاسکتے ہیں۔ اس کیلئے آپ صرف ایک آدھا پاتھ بنائیے۔ یہ اس آدھے پاتھ کو ایک مکمل گول تھری ڈی آبجیکٹ میں تبدیل کردے گا۔ تصویر 3۔

اس پاتھ کو منتخب کرکے ایفیکٹ مینیو میں جائیے اور تھری ڈی میں ''revolve'' پر کلک کیجئے۔ کھلنے والی ونڈو ''3D revolve options'' پر ری ویو پر کلک کیجئے جس کے بعد آپ کے سامنے ایک تھری ڈی آبجیکٹ موجود ہوگا۔ تصویر 4، 5 اور 6۔

آپ اس تھری ڈی آبجیکٹ کو 3D Rotat بھی کرسکتے ہیں اور ''surface'' کے ذریعے اس کی شیڈنگ بھی تبدیل کرسکتے ہیں۔ یہاں ''map art'' کا آپشن بھی موجود ہے، جس کے ذریعے آبجیکٹ کے کسی بھی حصے پر ''map'' یعنی میٹریل ایفیکٹ بھی ڈالا جاسکتا ہے۔ مگر اس کیلئے میٹریل بطور سمبلز موجود ہونا چاہئے۔ اس کے علاوہ ''more options'' کے ذریعے روشنی کے ایفیکٹس کو بھی تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

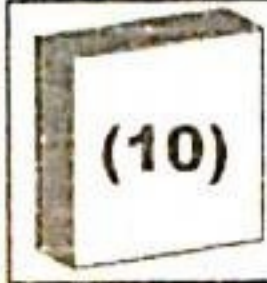
(3)

(7)

درج ذیل تصویر میں کچھ شیپس اور ان سے بنائے گئے تھری ڈی آبجیکٹس دکھائے گئے ہیں۔ انہیں دیکھئے اور مشق کیجئے۔ تصویر 7۔

**Extrude and Bevel**: اس کی مدد سے بھی تھری ڈی آبجیکٹس بنائے جا سکتے ہیں۔ مگر اس کی خصوصیت کسی بھی خاکے کی ''Depth'' بنانا ہے۔ اس کے عملی استعمال کیلئے آپ ایک نئی فائل لیجئے اور آرٹ بورڈ پر ایک مربع بنائیے۔ اس کے بعد بالترتیب افیکٹس مینیو اور پھر تھری ڈی پر جائیے۔ یہاں ''Extrude and Bevel'' پر کلک کیجئے۔ ایک نئی ونڈو ''3D Extrude and bevel options'' کے نام سے کھل جائے گی۔ تصویر 8 اور 9۔

پری ویو پر کلک کیجئے جس کے بعد منتخب شدہ مربع خاکہ ایک تھری ڈی کیوب میں تبدیل ہو جائے گا۔ تصویر 10۔

(8) (9) (10)

**Tracing**: ایک نئی فائل لیجئے اور ایک تصویر کو ''Place'' کمانڈ کے ذریعے اپنے آرٹ بورڈ پر لے جائیے۔ (یاد رہے کہ ہم گزشتہ شمارے میں تصویر پلیس کرنا بتا چکے ہیں۔) تصویر 11۔

اب اس تصویر کو آبجیکٹ مینیو میں جا کر، تالا (lock) لگا دیجئے۔ تاکہ بہ آسانی Tracing کی جا سکے۔ اب پین ٹول کے ذریعے ہر حصے کو الگ الگ بنائیے۔ زوم کر کے ہر حصے کو الگ الگ بنائیے۔ تمام حصوں کو بنانے کے بعد آبجیکٹ مینیو میں جائیے اور ''unlockall'' پر کلک کر دیجئے۔

اب اصل تصویر کو ڈیلیٹ کرنے کے بعد آپ کے سامنے ایک خاکہ (Cartoon) کی صورت میں ''Tracing'' حاضر ہے۔ اس طرح کے کاموں کیلئے مشق کی ضرورت پڑتی ہے۔ تصویر 12۔

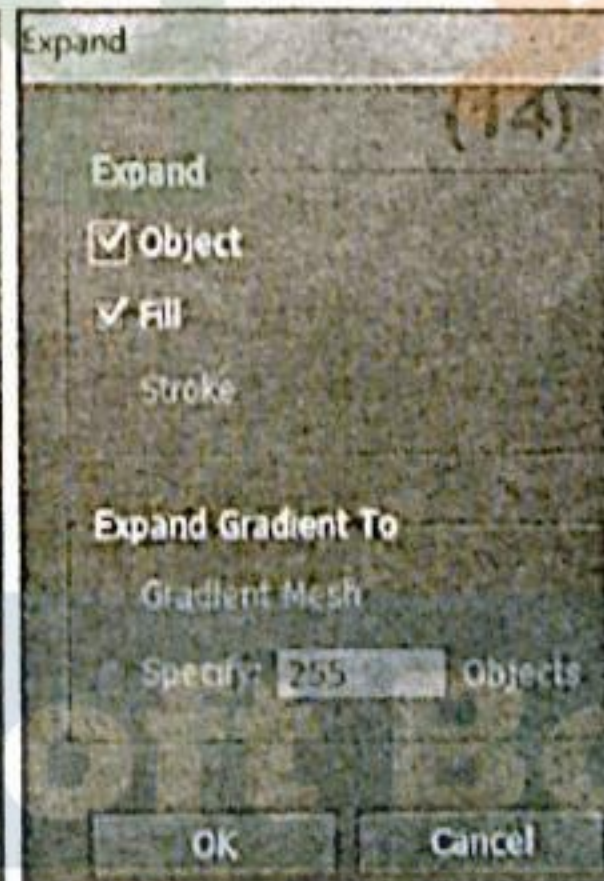
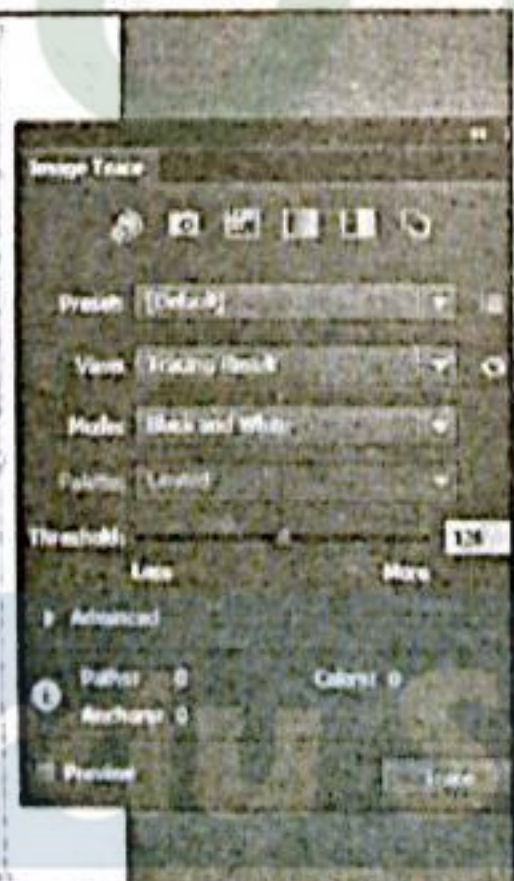
(11) (12)

**Image Trace**: اس کے ذریعے پکسل پر مشتمل تصاویر کا فوری پاتھ حاصل کیا جا سکتا ہے، یعنی ایک تصویر کو بہ آسانی ''editable vector artwork'' میں تبدیل اور ایڈٹ بھی کیا جا سکتا ہے۔ جسے پیشہ ورانہ طور پر کم وقت میں ٹریسنگ کیلئے استعمال کیا جاتا ہے کیونکہ کبھی کبھی انتہائی کم وقت میں نتائج حاصل کرنا پڑتے ہیں۔ لیکن آپ ٹریسنگ یا نیا ڈیزائن بنانے کی بھی مشق کیجئے۔

بہر حال اس کے عملی استعمال کیلئے آپ ایک نئی فائل لیجئے اور ایک تصویر کو پلیس کیجئے۔ اس تصویر کو سلیکٹ کیجئے اور ونڈو مینیو میں ''image trace'' پر کلک کیجئے۔ ''image trace'' کے نام سے ونڈو کھل جائے گی۔ اب یہاں کسی بھی پری سیٹ کو منتخب کیجئے اور آبجیکٹ مینیو میں ''expand'' پر کلک کیجئے۔ اس سلسلے میں درج ذیل تصاویر ملاحظہ کیجئے۔ 13، 14 اور 15۔

(13)

(14)

(15)

اب آپ "Direct Selection Tool" سے اس کے مختلف حصوں کو سلیکٹ کرنے کے ساتھ ایڈیٹ بھی کر سکتے ہیں۔

قارئین! زیرِ نظر دوسری اور آخری قسط میں ہم نے آپ کو ایڈوبی السٹریٹر کے تقریباً تمام بنیادی ٹولز اور آپشنز کے بارے میں متعارف کرانے کے ساتھ ان کی عملی مشق کے بارے میں بھی بتایا ہے تاکہ آپ اس مضمون سے بھرپور استفادہ کر سکیں۔ لیکن اس میں ہمیں کتنی کامیابی ہوئی اس بارے میں آپ ضرور مطلع فرمائیے۔ آپ کی آراء کا منتظر عمران شہزاد۔

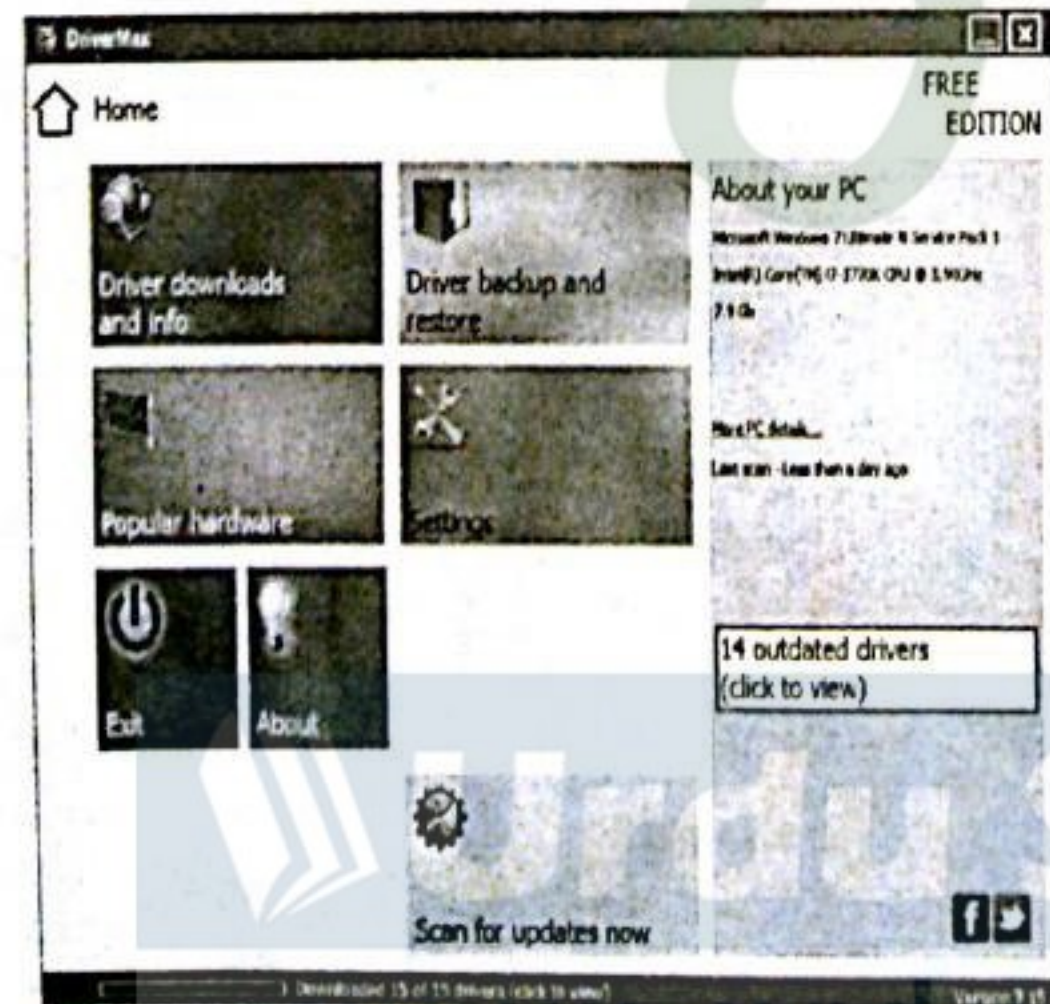
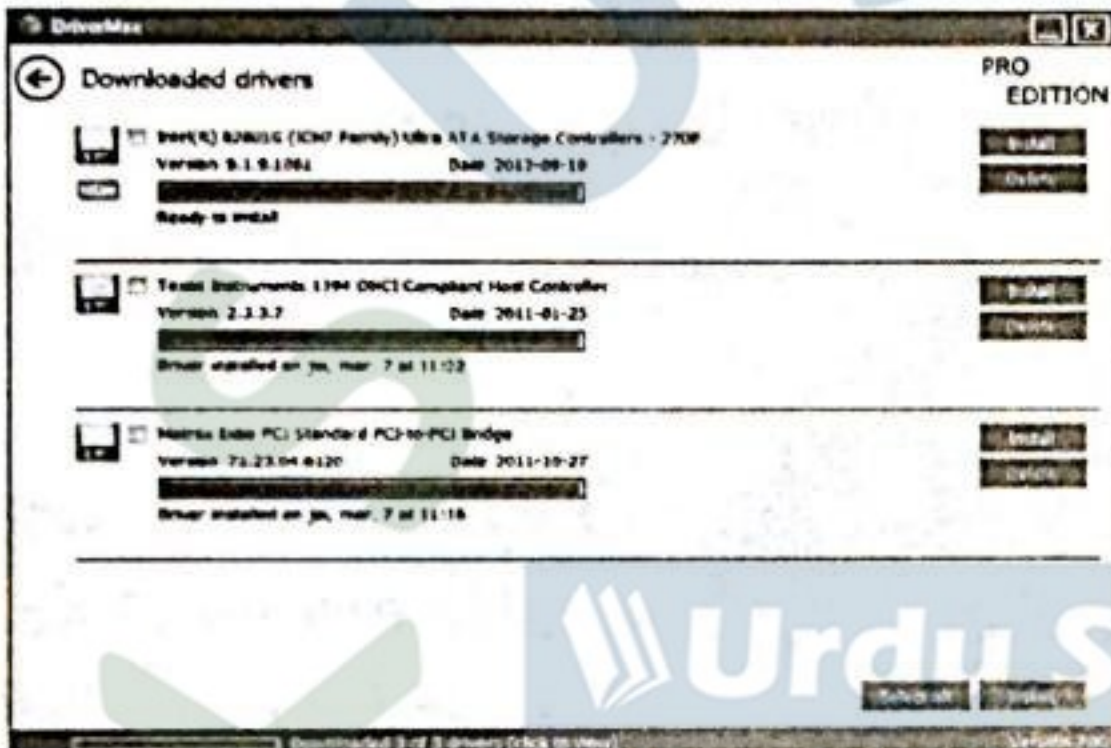
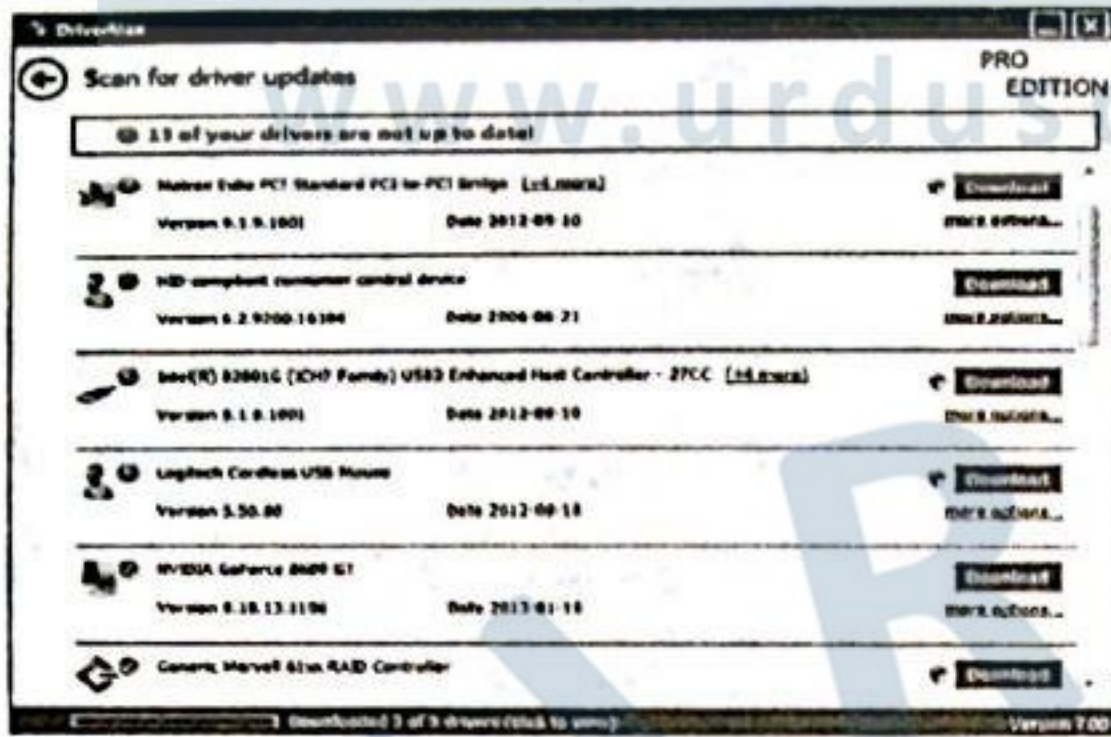
# ڈرائیور میکس

## کمپیوٹر ڈرائیور کے تمام مسائل کا آزمودہ حل

تحریر: انجینئر بشارت علی

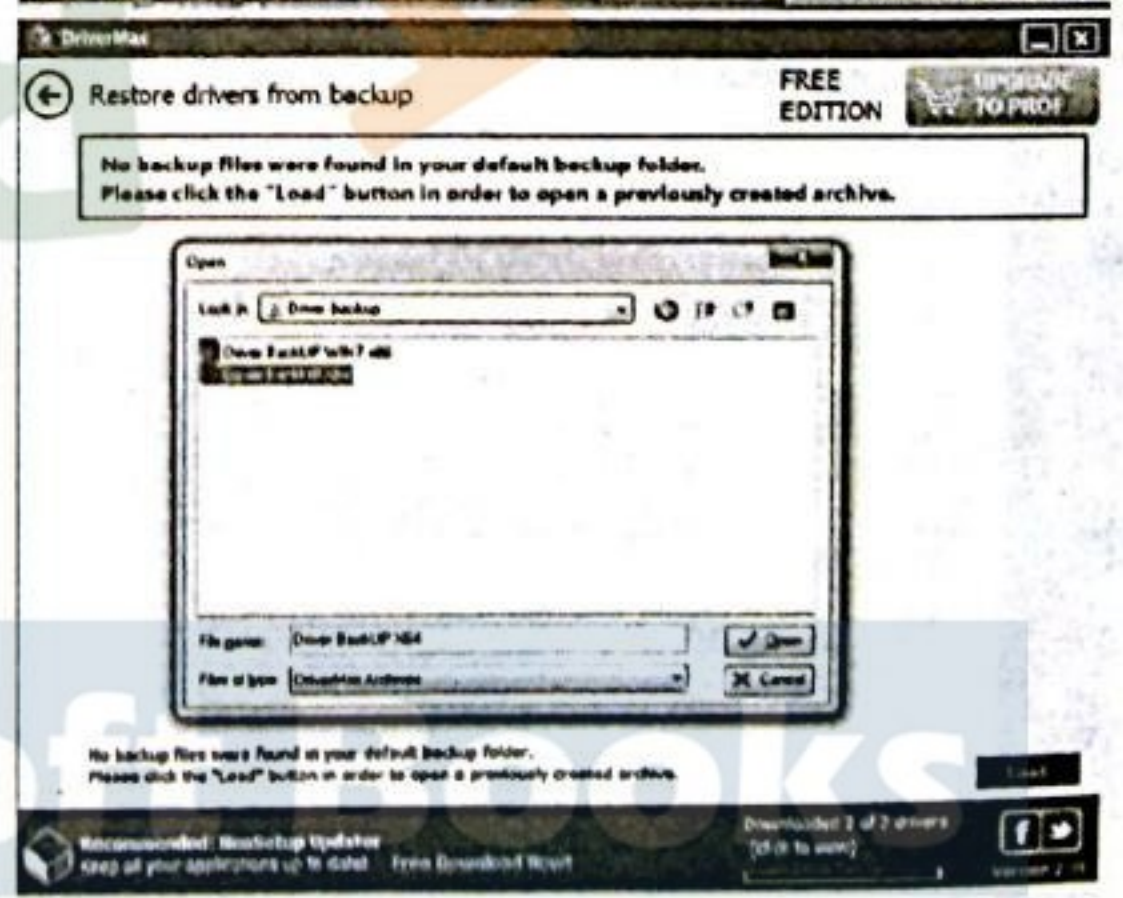
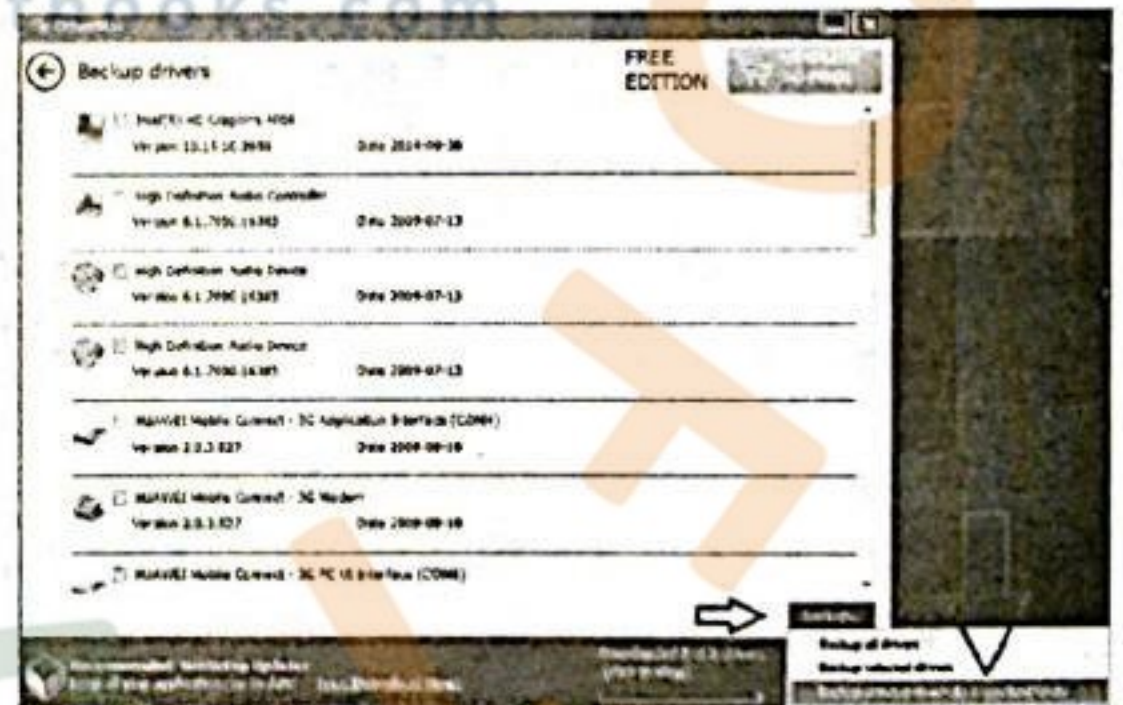
کمپیوٹنگ کی دنیا میں ڈیوائس ڈرائیور یا ڈرائیور سافٹ ویئر سے مراد ایک ایسا کمپیوٹر پروگرام ہے جس کے ذریعے آپ جدید ترین سافٹ ویئرز کا رابطہ سسٹم ہارڈ ویئرز کے ساتھ ممکن بناسکتے ہیں۔ بعض اوقات ونڈوز کرپٹ ہوجانے یا پھر نئی ونڈوز انسٹال کرنے سے سسٹم کے بعض ڈرائیورز انسٹال ہونے سے رہ جاتے ہیں۔ مثلاً وائی فائی ڈرائیور، ویڈیو یا ساؤنڈ کارڈ ڈرائیورز وغیرہ۔ اکثر ان ڈرائیورز کی سی ڈی بھی دستیاب نہیں ہوتی، جس کی وجہ سے ہم ان ڈیوائسز کو استعمال نہیں کرپاتے۔ علاوہ ازیں، آج کل زیادہ تر لیپ ٹاپ کے استعمال کا رجحان بڑھ رہا ہے۔ جب لیپ ٹاپ میں کوئی نئی ونڈوز انسٹال کی جاتی ہے تو اس میں موجود ہارڈ ویئرز کے ڈرائیور انسٹال نہیں ہوپاتے۔ ان ڈرائیورز کو انسٹال کرنے کے لئے ڈرائیور پیک کی سی ڈی خریدنی پڑ جاتی ہے لیکن اکثر اس میں بھی جدید ہارڈ ویئرز کے لئے متعلقہ ڈرائیورز موجود نہیں ہوتے۔ جس کے بعد ایک ہی صورت رہ جاتی ہے کہ ان ڈرائیورز کو انٹرنیٹ کے ذریعے سرچ کیا جائے۔ لیکن ضروری نہیں کہ تمام ہارڈ ویئرز انٹرنیٹ پر دستیاب ہوں۔

ڈرائیور میکس ایک ایسا فری سافٹ ویئر ہے جو خودکار طریقہ سے ہمارے سسٹم میں شامل تمام ہارڈویئرز کا جائزہ لیتا ہے اور اگر کسی ہارڈ ویئر کا ڈرائیور انسٹال نہ ہو یا اس کا نیا ورژن دستیاب ہو تو ہمیں وہ اس سے آگاہ کرتا ہے۔ علاوہ ازیں، ڈرائیور میکس کی مدد سے آپ اپنے سسٹم ڈرائیورز کا بیک اپ بھی بنا سکتے ہیں۔ اس طرح جب بھی آپ نئی ونڈوز انسٹال کریں یا کوئی ڈرائیور کرپٹ ہونے کی صورت اس کے بیک اپ کی موجودگی سے آپ بھرپور فائدہ اٹھا سکتے ہیں۔ یوں، ہر بار ڈرائیور تلاش کرنے کی جھنجھٹ سے بھی نجات مل سکتی ہے۔ خیر! باتیں تو بہت ہوگئیں اب آپ ڈرائیور میکس کا تازہ ترین ورژن اس لنک سے ڈاؤن لوڈ کرسکتے ہیں:

http://www.drivermax.com

ڈاؤن لوڈنگ مکمل ہونے کے بعد ڈرائیور میکس کی ایگزی فائل پر ڈبل کلک کیجئے اور انسٹالیشن کا آغاز کیجئے۔ یاد رہے ڈرائیور میکس کا یہ انسٹالر اپنے ساتھ کچھ تھرڈ پارٹی سافٹ ویئر مثلاً ٹیون اَپ یوٹیلٹی وغیرہ بھی انسٹال کرتا ہے۔ اگر آپ ان تھرڈ پارٹی سافٹ ویئرز کو انسٹال نہیں کرنا چاہتے تو اندھا دھند نیکسٹ نیکسٹ کے بٹن پر کلک نہ کیجئے بلکہ پہلے پڑھ لیجئے یعنی جہاں تھرڈ پارٹی سافٹ ویئر انسٹال کرنے کے بارے میں پوچھا جائے تو وہاں اَن چیک پر کلک کرنے کے بعد نیکسٹ کے بٹن پر کلک کیجئے۔ اس طرح صرف ڈرائیور میکس ہی آپ کے سسٹم میں انسٹال ہوگا۔ اب آپ اس کے ڈیسک ٹاپ آئیکن پر ڈبل کلک کرتے ہوئے "Scan for Updates Now" پر کلک کیجئے۔ تصویر نمبر 1

یاد رہے کہ اس دوران، آپ کا سسٹم انٹرنیٹ سے منسلک ہونا ضروری ہے۔ ڈرائیور میکس آپ کے سسٹم ڈرائیورز کا جائزہ لینے کے بعد کچھ ہی دیر میں ایسے ہارڈ ویئرز جن کے ڈرائیورز انسٹال نہیں یا پھر ان کے تازہ ترین ڈرائیورز دستیاب ہوں، ان کی ایک فہرست آپ کو دکھائے گا۔ اس فہرست میں جن ہارڈ ویئرز کے ساتھ سرخ کانٹی یا (کراس) کا نشان بنا ہوگا وہ یہ ظاہر کرے گا کہ ان ہارڈ ویئرز کے تازہ ترین ڈرائیور دستیاب ہیں جبکہ جن ہارڈ ویئرز پر سرخ اور پیلا، دونوں نشانات بنے ہوں تو اس کا مطلب ہے کہ ان ہارڈ ویئرز کے ڈرائیورز آپ کے سسٹم میں انسٹال نہیں۔ اَب آپ جن ہارڈ ویئر کے ڈرائیور انسٹال کرنا چاہیں تو اس کے سامنے ڈاؤن لوڈ کے نیلے بٹن پر کلک کر دیجئے۔ اس کے بعد جو مینو ظاہر ہوگا اس میں فری ڈاؤن لوڈ پر کلک کر دیجئے۔ تو جناب! چند ہی لمحوں بعد آپ کے سسٹم ڈرائیورز ڈاؤن لوڈ ہونا شروع ہو جائیں گے۔ تصویر نمبر 2

ڈاؤن لوڈ شدہ ڈرائیورز انسٹال کرنے کے لئے یہاں موجود خالی باکس پر چیک لگائیے اور دائیں جانب موجود انسٹال کے بٹن پر کلک کر دیجئے۔ کچھ دیر میں متعلقہ ڈرائیور آپ کے سسٹم میں انسٹال ہو جائیں گے۔ اب آپ کمپیوٹر کو ری اسٹارٹ کیجئے۔

یاد رہے کہ یہ ڈرائیور میکس کا فری ورژن ہے جس کے ذریعے 24 گھنٹوں میں صرف دو ہارڈ ویئرز ہی انسٹال کئے جا سکتے ہیں۔ اس لئے صرف ان ہی ہارڈ ویئرز کا انتخاب کیجئے جن کی آپ کو اشد ضرورت ہو۔ تصویر نمبر 3

اب آتے ہیں ڈرائیور بیک اپ کے طریقہ کار کی جانب۔ جب آپ تمام ڈرائیورز انسٹال کر چکیں اور وہ درست کام کر رہے ہوں تو ایسے میں آپ ڈرائیور میکس میں موجود ڈرائیور بیک اَپ کے آپشن سے فائدہ اٹھانے کیلئے تیار ہو جائیے۔ آپ ڈرائیور میکس کے ذریعے کمپیوٹر کے تمام ڈرائیورز کا بیک اَپ بنا کر اپنے کمپیوٹر میں محفوظ کر سکتے ہیں۔ اس طرح جب بھی آپ نئی ونڈو انسٹال کیجئے یا پھر کوئی ڈرائیور کرپٹ ہو جائے تو اس بیک اَپ کی مدد سے چند منٹوں میں دوبارہ انسٹال کر سکتے ہیں۔ اس مقصد کے لئے آپ ڈرائیور میکس کو اوپن کیجئے اور ”Driver Backup and restore“ کے آپشن پر کلک کیجئے۔ نئی ظاہر ہونے والی ونڈو میں ڈرائیور بیک اَپ پر کلک کیجئے۔ کچھ دیر میں انسٹال شدہ تمام ڈرائیورز کی فہرست ظاہر ہو جائے گی۔ اب آپ اس فہرست میں اُن ڈرائیورز کا انتخاب کیجئے جن کی انسٹالیشن میں دشواری پیش آتی ہے۔ اب نیچے دائیں جانب بیک اَپ کے بٹن پر کلک کیجئے۔ یہاں تین آپشن ظاہر ہوں گے۔ آپ تیسرے آپشن ” **Backup Selected Drivers to a Specified**

"folder" منتخب کیجئے۔ ایک نیا ڈائیلاگ باکس ظاہر ہوجائے گا۔ اس میں آپ ڈرائیور بیک اَپ کا کوئی بھی نام منتخب کرنے کے بعد اس فائل کو اپنے کمپیوٹر میں جہاں چاہیں محفوظ کردیجئے جس کے بعد ڈرائیور بیک اَپ کا مرحلہ کچھ دیر میں مکمل ہوجائے گا۔ تصویر نمبر 4

اگر آپ کسی ڈرائیور کو ری انسٹال کرنا چاہتے ہیں یا نئی ونڈوز کرنے کے بعد انسٹال کرنا چاہتے ہیں تو سب سے پہلے ڈرائیور میکس کو انسٹال کیجئے اور پھر اس میں "Restore Driver from Backup" کے آپشن کو منتخب کیجئے۔ اس کے بعد ظاہر ہونے والی ونڈو میں نیچے دائیں کونے میں موجود "Load" کے بٹن پر کلک کیجئے۔ ایک نئی ونڈو ظاہر ہوگی یہاں اس بیک اَپ فائل کا انتخاب کرنا ہے جسے آپ مندرجہ بالا طریقہ کے تحت اپنے کمپیوٹر میں محفوظ کرچکے ہیں۔ بیک اَپ فائل منتخب کرنے کے بعد اوپن پر کلک کیجئے۔ یہاں ان تمام ہارڈ ویئرز کے ڈرائیورز کی فہرست نمودار ہوجائے گی جن کا آپ بیک اَپ بنا چکے ہیں۔ تصویر نمبر 5

فہرست میں ان ڈرائیورز کا انتخاب کیجئے جنہیں آپ انسٹال کرنا چاہتے ہیں۔ اس کے بعد "Driver Restore" پر کلک کیجئے۔ ڈرائیورز انسٹال ہونے کے بعد کمپیوٹر کو ری اسٹارٹ کردیجئے۔ آخر میں ہم آپ کو بتاتے چلیں کہ اگر آپ کے کمپیوٹر میں بالفرض 32 بٹ ونڈو انسٹال ہے اور آپ نے اس کا ڈرائیور بیک اَپ بنا رکھا ہے تو یہ بیک اَپ اسی صورت میں درست کام کرے گا جب آپ دوبارہ بھی 32 بٹ ونڈو ہی انسٹال کریں گے۔ اگر آپ 64 بٹ ونڈو انسٹال کریں گے تو یہ بیک اَپ کارآمد ثابت نہیں ہوگا۔

## گوگل کروم کیلئے ایک چھوٹی سی مگر کارآمد ٹپ

از: انجینئر بشارت علی

سی کلینیز کا نام تو آپ کیلئے نیا نہیں ہوگا جس کے ذریعے ہر قسم کے انٹرنیٹ براؤزر کی ہسٹری، کوکیز اور کیشیز کی صفائی کی جاسکتی ہے تا کہ براؤزر اپنی اصل رفتار سے کام کرسکے۔ سی کلینر میں "Analyze" کے بٹن پر کلک کرتے ہی یہ ونڈوز میں انسٹال تمام براؤزرز کا جائزہ لیتا ہے اور ان کی ہسٹری، کوکیز اور کیشیز کو ظاہر کردیتا ہے، جنہیں بعد ازاں ہم "Run Cleaner" کے ذریعے ڈیلیٹ کردیتے ہیں۔ تاہم، گوگل کروم استعمال کرنے والے صارفین کو یہ مسئلہ درپیش آتا ہے کہ سی کلینر جائزے کے دوران اسے چھوڑ دیتا ہے۔ جس کی وجہ سے گوگل کروم کا ڈیٹا ظاہر نہیں ہو پاتا اور نہ ہی ہم اسے کلین کر پاتے ہیں۔ اس مسئلہ کا حل یہ ہے کہ سی کلینر کو چلانے سے پہلے گوگل کروم کے کنٹرول مینو میں جائے اور ایگزٹ کے ٹیب پر کلک کرکے اسے بند کردیجئے۔ اس کی شارٹ کٹ Ctrl Shift Q ہے۔

بعد ازاں، جب آپ سی کلینر چلائیں گے اور "اینالائز" پر کلک کریں گے تو اس میں گوگل کروم کا ڈیٹا بھی ظاہر ہوجائے گا جسے آپ رن کلینر کے بٹن کے ذریعے مکمل طور پر صاف کرسکتے ہیں۔ یوں غیر ضروری ہسٹری، کوکیز اور کیشے فائلز ڈیلیٹ ہونے کے بعد گوگل کروم پہلے کی نسبت بہتر کام کرے گا۔ تصویر نمبر 1 اور 2۔

خدا خدا کرکے امتحان کے دن ابھی ختم ہی ہوئے تھے تو سوچا کہ اب زندگی بہت پُرسکون گزرے گی، خوب مزے کریں گے، سیر وتفریح کریں گے، دوستوں سے ملنے جائیں گے۔ مگر چند دن ہی گزرے تھے کہ کچھ اس طرز کے فقرے سننے کو ملنے لگے کہ بیٹا آگے تعلیم جاری رکھو گے یا نہیں؟ اگر رکھو گے تو کیا بننا ہے؟ ہم پھر سے سر پکڑ کر بیٹھ گئے۔ پھر کیا تھا کبھی اِس دوست سے پوچھا تو کبھی اُس دوست سے۔ گویا کہ عجیب مخمصے میں پڑ گئے۔

تو جناب! یہ وہ رام کہانی ہے جو تقریباً ہر میٹرک یا ایف اے، ایف ایس سی کرنے والے کو پیش آتی ہے۔ اسی لئے آپ کو مختصر مگر جامع راہنمائی کیلئے یہ مضمون پیش کئے دیتے ہیں۔

## انٹرمیڈیٹ آرٹس

ایف اے کرنے والے طالب علم ایسے مضامین کا انتخاب کریں جو اُن کی آئندہ پیشہ ورانہ زندگی کیلئے مفید ہوں۔ مثلاً معاشیات، شماریات، ریاضی وغیرہ۔ یہ مضامین، ایف اے میں پڑھنے کے بعد کامرس اور خاص طور پر اکاؤنٹنگ کی چارٹرڈ اکاؤنٹنگ، کوسٹ اینڈ مینجمنٹ اکاؤنٹنگ اور اے سی سی اے زیادہ مشہور ہیں اور کثرت سے طالبعلم ان ہی مضامین کا رُخ کرتے ہیں۔ دوسرے مضامین پڑھنے والے طالبعلم بھی ان شعبہ جات کو اختیار کرسکتے ہیں لیکن شماریات، معاشیات اور ریاضی پڑھنے والوں کا پس منظر زیادہ مضبوط ہوتا ہے۔

## پری میڈیکل

ایف ایس سی پری میڈیکل کرنے کے بعد ایم بی بی ایس، ڈی فارمیسی، ڈینٹل سرجری، ڈی وی ایم اور زراعت (ایگریکلچر) میں بھی داخلہ لیا جاسکتا ہے۔ ایم بی بی ایس اور ڈینٹل سرجری میں داخلہ صرف ایف ایس سی میں حاصل کردہ نمبروں پر نہیں بلکہ اب داخلہ ٹیسٹ (جو انگریزی، طبیعیات، کیمیا، حیاتیات پر مشتمل ہے) کو اچھے نمبروں سے پاس کرنا پڑتا ہے۔ ایف ایس سی میں حاصل کردہ نمبر، کل میرٹ کا 70 فیصد ہوتے ہیں اور ٹیسٹ کے نمبر میرٹ کا 30 فیصد ہوتے ہیں۔ منظور شدہ پرائیویٹ اور سرکاری اداروں میں بھی میڈیکل کی تعلیم دی جاتی ہے۔ ان میں داخلے کیلئے داخلہ ٹیسٹ پاس کرنا لازمی ہے۔ نیز حکومتی اداروں کے مقابلے پر ان اداروں کی غیرمعمولی فیس ہوتی ہے جس کا ادا کرنا ہر ایک کیلئے مشکل ہوتا ہے۔ منظور شدہ حکومتی اور نجی میڈیکل اداروں کے بارے میں مکمل معلومات یہاں سے حاصل کی جاسکتی ہیں: www.pmde.org.pk

## میڈیکل ٹیکنالوجی

ایف ایس سی پری میڈیکل کے بعد ایم بی بی ایس میں داخلہ نہ ہونے کی صورت میں دہرانے کے بجائے میڈیکل ٹیکنالوجی کی درج ذیل مختلف شاخوں میں بی ایس سی آنرز کیا جاسکتا ہے۔

## پیرامیڈیکل کورسز

میٹرک یا انٹرمیڈیٹ کے بعد پیرامیڈیکل ٹریننگ پروگرام بھی ہوتے ہیں۔ ان میں ڈسپنسر، نرسنگ، لیبارٹری ٹیکنیشن، ریڈیوگرافر، آپریشن تھیٹر اسسٹنٹ، ڈینٹل ٹیکنیشن، ای سی جی ٹیکنیشن، ڈائیٹیشن، ریڈیوگرافی ٹیکنیشن، سینیٹری انسپکٹر، آپتھالمک (آئی) ٹیکنیشن، انستھیزیا ٹیکنیشن، ڈائی لیسنک نیشن، آئی سی یو ٹیکنیشن، سی ٹی اسکین ٹیکنیشن، فزیوتھراپی ٹیکنیشن وغیرہ شامل ہیں۔ یہ پروگرام حکومتی اور نجی دونوں ہسپتالوں میں کرائے جاتے ہیں۔

## پری انجینئرنگ

ایف ایس سی پری انجینئرنگ کے بعد سرکاری

| نمبر | English | اردو |
|---|---|---|
| 1- | Respiratory therapy | سانس کا علاج |
| 2- | Ophthalmic Medicine | آپتھالمک میڈیسن (آنکھوں سے متعلق) |
| 3- | Speech and Language Therapy | اسپیچ اینڈ لینگویج تھیراپی (زبان اور بول چال سے متعلق) |
| 4- | Occupational Therapy | پیشہ ورانہ علاج (علاج کیلئے پیشوں کا استعمال) |
| 5- | Cardiac Perfusion | کارڈیک پرفیوژن (عارضہ قلب سے متعلق) |
| 6- | Dental Hygiene | دانتوں کی صحت سے متعلق |
| 7- | Dental Technology | دانتوں سے متعلق ٹیکنالوجی |
| 8- | Operation Theatre Technology | آپریشن تھیٹر ٹیکنالوجی |
| 9- | Audiology, Orthotics and Prosthetics | سماعت اور مصنوعی اعضاء سازی وغیرہ سے متعلق علوم |
| 10- | Emergency and Intensive Care Science | ایمرجنسی اور انتہائی نگہداشت کا علم |
| 11- | Optometry and Orthopitics | امراضِ چشم اور عینک سازی سے متعلق علوم اور ٹیکنالوجی |
| 12- | Medical Imaging Technology | طبی عکس نگاری کی ٹیکنالوجی |
| 13- | Medical Laboratory Technology | میڈیکل لیبارٹری ٹیکنالوجی |
| 14- | Physiotherapy | فزیوتھراپی (طبی ورزشوں سے علاج) |
| 15- | Nursing | نرسنگ |

انجینئرنگ یونیورسٹیوں میں الیکٹریکل، سول، مکینیکل، میکاٹرانکس، کیمیکل، آرکیٹکچر، الیکٹرونکس، میٹالرجی، انڈسٹریل، ایروناٹیکل، ٹیلی کیمونی کیشن اور کمپیوٹر انجینئرنگ میں داخلہ لیا جاسکتا ہے۔ داخلہ ٹیسٹ (انگریزی، کیمسٹری، فزکس اور ریاضی) میں میرٹ کیلئے ایف ایس سی کے حاصل کردہ نمبروں کا 70 فیصد ہوتے ہیں۔اس لئے اس ٹیسٹ کی تیاری کا دارومدار ایف ایس سی کے دوران باقاعدہ پڑھائی پر ہوتا ہے اور داخلہ ٹیسٹ کی وجہ سے مقابلہ اور بھی سخت ہوتا جارہا ہے۔ کچھ اعلیٰ معیار کے پرائیویٹ تعلیمی ادارے بھی مندرجہ بالا شعبوں میں چارسالہ انجینئرنگ ڈگری پروگرام کروار ہے ہیں لیکن داخلے سے قبل ٹیسٹ پاس کرنا لازمی ہے۔

## صحافت

آج کل ایک اور ابھرتا ہوا شعبہ صحافت یا ابلاغ عامہ بھی ہے۔خاص طور پر الیکٹرونک میڈیا اور بالخصوص کمپیوٹر ٹیکنالوجی نے اس شعبے کی اہمیت میں چار چاند لگادیئے ہیں۔ایف اے یا ایف ایس سی کے بعد ابلاغ عامہ میں چارسالہ بیچلر کیا جاسکتا ہے۔لیکن اگر بی اے میں صحافت نہیں پڑھی تو پہلے پوسٹ گریجویٹ ڈپلومہ کرکے ایم اے صحافت کی جاسکتی ہے۔اس مضمون کے حوالے سے یہ بیان کرنا بھی ضروری ہے کہ کوشش کی جائے کہ چارسالہ بیچلرز ڈگری پروگرام میں داخلہ حاصل کیا جائے۔

## بزنس ایڈمنسٹریشن و بینکنگ اسٹڈیز

ایف اے یا ایف ایس سی کرنے والے طالب علم، بی بی اے (بزنس ایڈمنسٹریشن) کے بعد ایم بی اے بھی کیا جاسکتا ہے۔ اکثر سرکاری اداروں میں انٹرمیڈیٹ میں حاصل کردہ نمبروں اور ٹیسٹ کی بنیاد پر داخلہ دیا جاتا ہے اور پرائیویٹ اداروں میں داخلے کا معیار ٹیسٹ پاس کرنا ہوتا ہے۔اس کے علاوہ بی اے کرنے کے بعد بھی ایم بی اے کیا جاسکتا ہے۔ پاکستان کی اکثر پبلک یونیورسٹیاں اور اعلیٰ معیار کے نجی ادارے ہر سال بی بی اے اور ایم بی اے میں داخلوں کی پیشکش کرتی ہیں۔بینکنگ بھی ابھرتا ہوا میدان ہے جو بیچلرز اور ماسٹرز دونوں سطح پر کرایا جارہا ہے۔پاکستان کے مختلف حصوں میں کثیر تعداد میں بینکوں کی شاخیں کھلنے اور جدید بینکنگ نظام کی وجہ سے اس شعبے کی اہمیت میں اضافہ ہورہا ہے۔

## قانون

بعض حکومتی اور نجی اداروں میں انٹرمیڈیٹ کے بعد بی اے ایل، ایل ایل بی (آنرز) پانچ سالہ ڈگری پروگرام کرائے جاتے ہیں۔بی اے، بی ایس سی کرنے والے طالبعلم ایل ایل بی ڈگری پروگرام میں داخلہ لے سکتے ہیں۔حکومتی اور نجی اداروں میں داخلہ بذریعہ ٹیسٹ اور بیچلرز ڈگری میں حاصل کردہ نمبروں کی بنیاد پر دیا جاتا ہے۔ پاکستان کے مختلف شہروں میں یونیورسٹی آف لندن کا ایل ایل بی ایکسٹرنل پروگرام بھی کیا جاسکتا ہے۔

## کامرس

کامرس اور سی اے یا ایم بی اے کرنے کے خواہشمند طالب علم میٹرک کے بعد آئی کام یا بی کام یا بی اے اور پھر ایم بی اے، سی اے یا ایم کام کرسکتے ہیں۔البتہ، صرف گریجویشن کی بنیاد پر ایم بی اے اور سی اے میں داخلہ ممکن ہے۔ بہتر ہے کہ کامرس کی تعلیم آغاز سے ہی حاصل کی جائے۔

## ہوم اکنامکس

بعض طالبات ہوم اکنامس پڑھنا چاہتی ہیں تو وہ میٹرک کے بعد ہوم اکنامکس کالجز میں چار سالہ بی ایس سی میں داخلہ حاصل کرسکتی ہیں یا پھر ایف ایس سی کرنے کے بعد دو سالہ بیچلرز ہوم اکنامکس بھی کرسکتی ہیں۔ان میں مختلف پیشہ ورانہ مضامین پڑھائے جاتے ہیں مثلاً چائلڈ ڈویلپمنٹ، فوڈ این نیوٹریشن، فوڈ ٹیکنالوجی، آرٹس، رورل سوشیالوجی وغیرہ۔

## غیر ملکی زبانیں

میٹرک کے بعد بڑے شہروں میں غیر ملکی زبانوں میں سرٹیفکیٹ ڈپلومہ کورسز کرائے جاتے ہیں ان کے بعد مختلف معیار کے دیگر کورسز بھی جاری رہتے ہیں۔ اگر ساتھ ہی نجی طور پر انٹرمیڈیٹ/ بیچلرز کیا جائے تو زیادہ فائدہ ہوتا ہے۔ان میں سب سے بڑا ادارہ "نمل" ہے جو مختلف زبانوں میں ماسٹرز بھی کرواتا ہے۔

## علامہ اقبال اوپن یونیورسٹی

یہ یونیورسٹی، میٹرک پاس طالب علموں کیلئے مختلف کورسز کراتی ہے۔سال میں دو مرتبہ، فروری اور اگست میں، داخلے دیئے جاتے ہیں جن کا اعلان قومی اخبارات میں بھی ہوتا ہے۔ایسے طالبعلم جو میٹرک کے بعد ریگولر تعلیم جاری نہ رکھ سکتے ہوں، وہ اس یونیورسٹی کے ذریعے انٹرمیڈیٹ، گریجویشن اور ماسٹرز سطح تک کی تعلیم حاصل کرسکتے ہیں۔اسی ادارے نے مختصرالمعیاد و تعلیمی پروگرام "Step" کے نام سے جاری کررکھا ہے جس میں لائبریرین شپ، ہوٹل سروسز، مینجمنٹ سائنسز، کمیونٹی ایجوکیشن، سوشل سائنسز اور ایگری کلچر کے کورسز شامل ہیں۔یہاں سے بیچلرز کے بعد بی ایڈ، ایم ایڈ اور ایم اے ایجوکیشن بھی کی جاسکتی ہے۔مزید معلومات کیلئے یہ ویب سائٹ ملاحظہ کیجئے: www.aiou.edu.pk

## ٹیکنیکل تعلیم

میٹرک کے بعد کسی بھی ٹیکنیکل کالج کے ذریعے تین سالہ ڈپلومہ ڈی اے ای کیا جاسکتا ہے۔ بعدازاں، کسی بھی انجینئرنگ یونیورسٹی کی محدود نشستوں پر داخلہ ٹیسٹ کی بنیاد پر داخلہ لیا جاسکتا ہے۔داخلے کی شرط میں داخلہ ٹیسٹ پاس کرنا لازمی ہے لیکن ڈی اے ای کے بعد کسی مضمون میں بیچلرز یا ماسٹرز کرنا چاہتے ہیں تو اس کی بھی اجازت ہے کیونکہ ڈی اے ای کا کورس انٹرمیڈیٹ کے برابر ہے۔اب ڈی اے ای کے بعد بعض ادارے بی ٹیک بھی کرواتے ہیں۔

## ٹیچرز ٹریننگ پروگرام

اس میں سی ٹی، پی ٹی سی، بی ایڈ اور ایم ایڈ شامل ہیں جو میٹرک، انٹرمیڈیٹ اور بیچلرز کے بعد ہوتے ہیں۔ان کورسز کے بعد تعلیمی اداروں میں ملازمت کے زیادہ مواقع ملتے ہیں۔ان کورسز کی کامیاب تکمیل کے بعد اسکول سے لے کر اعلیٰ تعلیمی اداروں تک میں درس وتدریس کے علاوہ شعبہ ہائے تعلیم (ایجوکیشن ڈیپارٹمنٹس) سے وابستہ ہوا جاسکتا ہے۔ یہ کورسز پرائیویٹ اور ریگولر، دونوں صورتوں میں کئے جاسکتے ہیں۔بی ایڈ کی ڈگری کیلئے حکومت نے ایک سال کی انٹرن شپ لازمی قرار دے دی ہے۔